



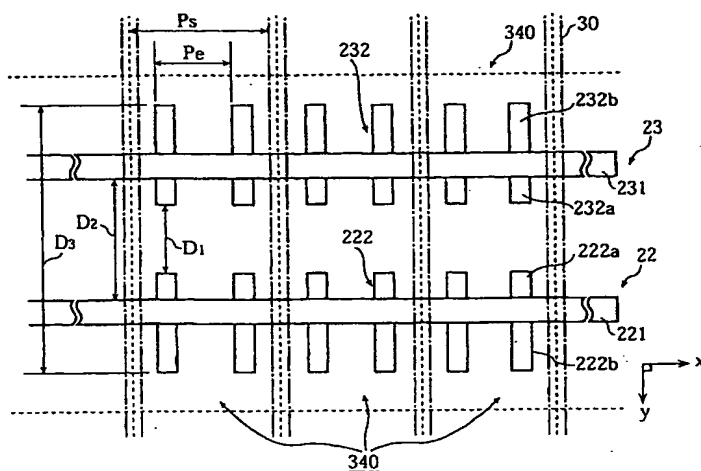
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 H01J 11/02, 9/02</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/44025</p> <p>(43) 国際公開日 2000年7月27日(27.07.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/00281</p> <p>(22) 国際出願日 2000年1月21日(21.01.00)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平11/14801 1999年1月22日(22.01.99) JP 特願平11/81132 1999年3月25日(25.03.99) JP 特願平11/367660 1999年12月24日(24.12.99) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 村井隆一(MURAI, Ryuichi)[JP/JP] 〒565-0085 大阪府豊中市上新田4-4-67-105 Osaka, (JP) 高田祐助(TAKADA, Yuusuke)[JP/JP] 〒576-0054 大阪府交野市幾野1-10-519 Osaka, (JP) 塩川 晃(SHIOKAWA, Akira)[JP/JP] 〒544-0002 大阪府大阪市生野区小路1-7-18 Osaka, (JP)</p>	<p>田中博由(TANAKA, Hiroyoshi)[JP/JP] 〒605-0862 京都府京都市東山区清水一丁目288-3 Kyoto, (JP)</p> <p>(74) 代理人 中島司朗(NAKAJIMA, Shiro) 〒531-0072 大阪府大阪市北区豊崎三丁目2番1号 淀川5番館6F Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (DE, FR, GB)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書 補正書</p>	

(54) Title: GAS DISCHARGE PANEL, GAS DISCHARGE DEVICE, AND METHOD OF MANUFACTURE THEREOF

(54) 発明の名称 ガス放電パネルおよびガス放電デバイスとその製造方法



(57) Abstract

A pair of display electrodes of a gas discharge panel forms narrowest gaps between inner projections provided on a first bus line and an opposite bus line or between the inner projections provided on the first bus line and inner projections provided on the other bus line. Since a discharge is started by the charge concentrated in the narrowest gaps, the firing potential becomes lower than the conventional. The discharge expands gradually to outer projections such that a sustained discharge (surface discharge) can be secured over a wide area. Therefore, a desired scale of discharge improving is achieved while increasing the luminous efficiency.

(57)要約

本発明のガス放電パネルでは、一方のバスラインに設けられた内側突出部と、これに対抗する他方のバスラインとの間隙、または一方のバスラインに設けられた内側突出部と、当該他方のバスラインに設けられた内側突出部の間隙に一对の表示電極の最短間隙が存在する。放電は、この最短間隙に電荷を集中させて放電を開始するので、放電開始電圧を従来よりも小さく抑えることができる。

また発生した放電は、次第に外側突出部にまで拡大し、広範囲の面積にわたって維持放電（面放電）を確保することができる。これらのことから本発明は、従来より発光効率を向上させつつ、良好な放電規模を得ることが可能となる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	MZ	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
DK	デンマーク	KR	韓国	RO	ルーマニア		

明 細 書

ガス放電パネルおよびガス放電デバイスとその製造方法

技術分野

- 5 本発明は、ディスプレイなどに用いるガス放電パネルおよびガス放電デバイスに関するものであって、特にプラズマディスプレイパネルに関する。

技術背景

- 10 近年、ハイビジョンなどに代表される高品位で大画面のディスプレイに対する期待が高まっており、C R T、液晶ディスプレイ（以下L C Dと記載する）、プラズマディスプレイパネル（Plasma Display Panel、以下P D Pと記載する）といった各ディスプレイについての研究開発がなされている。このようなディスプレイに
15 はそれぞれ次のような特徴がある。

- C R Tは、解像度や画質の点で優れており、従来からテレビなどに広く使用されている。しかし、大画面化すると奥行きのサイズや重量が非常に増大するといった課題があり、この問題をどう解決するかがポイントとされている。このことからC R Tでは、
20 40インチを超す大画面のものは作りにくいと考えられている。

- 一方、L C DはC R Tに比べて消費電力が少なく、奥行きのサイズが小さくて重量も軽いという優れた性能を有しており、現在ではコンピュータのモニタとして普及が進んでいる。しかし、L C Dで代表的なT F T（Thin Film Transistor）方式のものは非常に微細な構造を有するので、T F T方式のL C Dを製造するには複雑な工程を幾つも経る必要がある。したがってL C Dの画面のサイズが増大すると、これを製造するときの歩留まりが低下す
25

るといった性質がある。このため現在では、20 インチを超えるサイズの LCD は作りにくいとされている。

これに対し PDP は、上記のような CRT や LCD とは違って、比較的軽量で大画面を実現することが有利である。したがって次
5 世代のディスプレイが求められている現在では、PDP を大画面化するための研究開発が特に積極的に進められており、既に 50 インチを超える製品も開発されるに到っている。

PDP は、ガス放電パネルの一種に属するディスプレイである。この PDP は、複数対の表示電極と複数の隔壁をストライプ状に
10 並設したガラス板と、他方のガラス板とを対向させ、隔壁間に RGB 各色毎に蛍光体を塗布して気密接着し、隔壁と 2 枚のガラス板の間の放電空間に封入した放電ガスの発生する紫外線 (UV) により放電し、蛍光発光させる構成をもつ。このような PDP は
15 駆動方式の違いから DC (直流) 型と AC (交流) 型に分けられる。このうち AC 型が大画面化に適していると考えられており、これが一般的な PDP として普及しつつある。

ところで、できるだけ消費電力を抑えた電気製品が望まれる今日では、PDP をパネル部に持つ PDP 表示装置においても駆動時の消費電力を低くする期待が寄せられている。特に昨今の
20 大画面化および高精細化の動向によって、開発される PDP の消費電力が増加傾向にあるため、省電力化を実現させる技術への要望が高くなっている。

PDP の消費電力を低減させる方法の一つとして、従来よりも PDP の発光効率を向上させることが考えられる。しかし、単に
25 PDP への供給電力を減らす対策を行うだけでは、前記複数対の表示電極間で発生する放電規模が小さくなってしまい、十分な発光量が得られない。さらにディスプレイの表示性能を低下させて

しまうため、有効な対策とはいえない。

また発光効率を向上させるために、例えば蛍光体が紫外線を可視光に変換する際の変換効率を向上させる研究もなされているが、それでも現段階では改善の余地が多い。

- 5 以上の問題は、PDPなどのガス放電パネルに限らず、例えば（放電ガスを充満させたガラス容器中で放電して発光する）ガス放電デバイスにおいても存在する。

このように、ガス放電パネルやガス放電デバイスにおいて、発光効率を適切に維持しつつ、放電規模を確保することは、現在で
10 は非常に困難が伴うとされている。

発明の開示

- 本発明は上記問題に鑑みてなされたものであって、発光効率を適切に維持しながら、良好に放電規模を確保することが可能なガス放電パネルやガス放電デバイス、ならびにこれらの製造方法を
15 提供することを目的とする。

- 上記目的は、対向して設けられた一対のプレート間に、放電ガスが封入された複数のセルがマトリックス状に配され、一方のプレートの他方のプレートに対向する面上に、一対の表示電極が複数のセルにまたがる状態で配設されたガス放電パネルにおいて、
20 一対の表示電極は、前記マトリックスの行方向に延伸された2本のバスラインと、前記複数のセルのそれぞれに対応するプレート面上の各位置において、前記2本のバスラインの対向する内側部分のうち、少なくとも一方の内側部分から他方の内側部分に向けて突出させるように配設された内側突出部と、前記2本のバスラインの少なくとも一方において、前記内側突出部が設けられたバスラインの反対側部分から前記プレート面に沿って突出させるよ
25

うに配設された外側突出部とを有することで実現できる。

このような構成によれば、一方のバスラインに設けられた内側突出部と、これに対抗する他方のバスラインとの間隙、または一方のバスラインに設けられた内側突出部と、当該他方のバスラインに設けられた内側突出部の間隙に一对の表示電極の最短間隙が存在することとなる。放電は、この最短間隙で発生するので、放電開始電圧を従来よりも小さく抑えることができる。

また、上記のように発生した放電は、次第に外側突出部にまで拡大するので、広範囲の面積にわたって維持放電（面放電）を確保することができる。これらのことから本発明は、従来より発光効率を向上させつつ、良好な放電規模を得ることが可能となる。

さらに本発明は、前記２本のバスラインにおいて、一方のバスラインに配設された内側突出部の先端が、他方のバスラインに配設された内側突出部の先端に対し、互いに前記マトリックスの行方向に沿ってずらして設けてもよい。

このような構成により、維持放電時の放電規模は、一对の表示電極において、前記マトリックスの行列方向（すなわちプレート平面）に沿って良好に拡大するので、より優れた放電規模を得ることが可能となる。

図面の簡単な説明

図１は、実施の形態１におけるＰＤＰの部分的な断面斜視図である。

図２は、実施の形態１におけるパネル駆動部と表示電極等の概略図である。

図３は、実施の形態１におけるパネル駆動部による駆動プロセ

スを示す図である。

図 4 は、実施の形態 1 の P D P の表示電極を示す正面図である。

図 5 は、実施の形態 1 のバリエーション（バリエーション 1-1）の表示電極を示す正面図である。

5 図 6 は、実施の形態 1 のバリエーション（バリエーション 1-2）の表示電極を示す正面図である。

図 7 は、実施の形態 1 のバリエーション（バリエーション 1-3）の表示電極を示す正面図である。

10 図 8 は、実施の形態 1 のバリエーション（バリエーション 1-4 ~ 1-9）の表示電極を示す正面図である。

（a）は実施の形態 1 のバリエーション（バリエーション 1-4）の表示電極を示す正面図である。

（b）は実施の形態 1 のバリエーション（バリエーション 1-5）の表示電極を示す正面図である。

15 （c）は実施の形態 1 のバリエーション（バリエーション 1-6）の表示電極を示す正面図である。

（d）は実施の形態 1 のバリエーション（バリエーション 1-7）の表示電極を示す正面図である。

20 （e）は実施の形態 1 のバリエーション（バリエーション 1-8）の表示電極を示す正面図である。

（f）は実施の形態 1 のバリエーション（バリエーション 1-9）の表示電極を示す正面図である。

図 9 は、実施の形態 1 のバリエーション（バリエーション 1-10）の表示電極を示す正面図である。

25 図 10 は、実施の形態 1 のバリエーション（バリエーション 1-11）の表示電極を示す正面図である。

図 11 は、実施の形態 1 のバリエーション（バリエーション 1-

12) の表示電極を示す正面図である。

図 12 は、実施の形態 2 における P D P の表示電極を示す正面図である。

図 13 は、実施の形態 2 の表示電極の部分拡大図である。

5 図 14 は、実施の形態 2 のバリエーション (バリエーション 2-1) の表示電極を示す正面図である。

図 15 は、実施の形態 2 のバリエーション (バリエーション 2-2) の表示電極を示す正面図である。

10 図 16 は、実施の形態 2 のバリエーション (バリエーション 2-3) の表示電極を示す正面図である。

図 17 は、実施の形態 2 のバリエーション (バリエーション 2-4 ~ 2-9) の表示電極を示す正面図である。

(a) は実施の形態 2 のバリエーション (バリエーション 2-4) の表示電極を示す正面図である。

15 (b) は実施の形態 2 のバリエーション (バリエーション 2-5) の表示電極を示す正面図である。

(c) は実施の形態 2 のバリエーション (バリエーション 2-6) の表示電極を示す正面図である。

20 (d) は実施の形態 2 のバリエーション (バリエーション 2-7) の表示電極を示す正面図である。

(e) は実施の形態 2 のバリエーション (バリエーション 2-8) の表示電極を示す正面図である。

(f) は実施の形態 2 のバリエーション (バリエーション 2-9) の表示電極を示す正面図である。

25 図 18 は、実施の形態 2 のバリエーション (バリエーション 2-10) の表示電極を示す正面図である。

図 19 は、実施の形態 2 のバリエーション (バリエーション 2-

11) の表示電極を示す正面図である。

図 20 は、実施の形態 2 のバリエーション（バリエーション 2-12）の表示電極を示す正面図である。

図 21 は、実施の形態 2 のバリエーション（バリエーション 2-5 13）の表示電極を示す正面図である。

図 22 は、実施の形態 3 の P D P の部分断面図である。

図 23 は、本発明の一適用例であるガス放電デバイスの構成を示す図である。

（a）はガス放電デバイスの全体斜視図である。

10 （b）はガス放電デバイスの電極構造を示す図である。

図 24 は、従来型 P D P における表示電極を示す正面図である。

（a）は従来の表示電極を示す部分斜視図である。

（b）は従来の表示電極を示す正面図である。

15 発明を実施するための好ましい形態

<実施の形態 1>

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかるガス放電表示装置の一例である P D P 表示装置における交流面放電型 P D P モジュール（以下、P D P 2 という）の主要構成を示す部分的な断面斜視図である。図 1 中、z 方向が P D P の厚み方向、x y 平面が P D P 2 のパネル面に平行な平面に相当する。当該 x y z 各方向は、以降に説明する全図にわたって共通している。本実施の形態 1 の P D P 表示装置の構成は、この P D P 2 と、後述のパネル駆動部 1 とに大別される。パネル駆動部 1 の構成は以下に述べるすべての実施の形態 1～3 およびその各バリエーション 1-1～1-12、2-1～2-13 において共通している。

図 1 に示すように、P D P 2 は互いに主面を対向させて配設さ

れたフロントパネル 20 とバックパネル 26 から構成される。

フロントパネル 20 の基板となるフロントパネルガラス 21 には、その片面に複数対の表示電極 22、23 (X 電極 23、Y 電極 22) が x 方向に沿って並設され、各対の表示電極 22、23 との間で面放電
5 を行うようになっている。表示電極 22、23 の詳細な構成については後に詳しく述べる。

表示電極 22、23 を配設したフロントパネルガラス 21 には、当該ガラス 21 の面全体にわたって誘電体層 24 がコートされ、さらに誘電体層 24 には保護層 25 がコートされている。

10 バックパネル 26 の基板となるバックパネルガラス 27 には、その片面に複数のアドレス電極 28 が y 方向を長手方向として一定間隔でストライプ状に並設され、このアドレス電極 28 を内包するようにバックパネルガラス 27 の全面にわたって誘電体膜 29 がコートされている。誘電体膜 29 上には、隣接する 2 つのアドレス電
15 極 28 の間隙に合わせて隔壁 30 が配設され、そして隣接する 2 つの隔壁 30 の側面とその間の誘電体膜 29 の面上には、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の何れかに対応する蛍光体層 31~33 が形成されている。これらの R G B 各蛍光体層 31~33 は x 方向に順次配され、PDP2 のカラー表示を可能にする。

20 このような構成を有するフロントパネル 20 とバックパネル 26 は、アドレス電極 28 と表示電極 22、23 の互いの長手方向が直交するように対向させつつ、両パネル 20、26 の外周縁部にて接着し封止されている。そして前記両パネル 20、26 の間に He、Xe、Ne などの希ガス成分からなる放電ガス (封入ガス) が所定の圧
25 力 (従来は通常 400~800 Pa 程度) で封入される。なお放電ガスは、バックパネル 26 に挿設されたチップ管 (不図示) を通して放電空間 38 内を真空排気し、その後、に所定の圧力 (PDP2 では約

266×10³Pa)で封入されるようになっている。放電ガス圧が大気圧より高い場合には、フロントパネル 20 とバックパネル 26 は隔壁 30 の頂部で接着するのが好ましい。隣接する 2 つの隔壁 30 間には放電空間 38 が存在し、隣り合う一対の表示電極 22、23 と 1 本のアドレス電極 28 が放電空間 38 を挟んで交叉する領域は、画像表示にかかるセル 340 (図 4 以降に図示) に対応している。

そして、この PDP2 を駆動する時にはパネル駆動部 1 によって、アドレス電極 28 と表示電極 22、23 のいずれか (本実施の形態 1 ではこれを X 電極 23 とする。なお一般に、当該 X 電極 23 はスキャン電極、Y 電極 22 はサステイン電極と称される) とで放電させる。この放電により、各セル 340 に書き込みが行われ、一対の表示電極 22、23 同士で放電が発生し、短波長の紫外線 (波長 147nm および 173nm を中心波長とする紫外線) が生じる。そして蛍光体層 31~33 が発光して画像表示がなされる。

ここで、図 2 は表示電極 22、23 を配したフロントパネルガラス 21 と、表示電極 22、23 およびアドレス電極 28 に接続したパネル駆動部 1 の概略図である。

当図に示すパネル駆動部 1 は、公知の構成のものであって、各アドレス電極 28 と接続されたデータドライバ 101、各 Y 電極 22 と接続されたサステインドライバ 102、各 X 電極 23 と接続されたスキャンドライバ 103、およびこれらのドライバ 101~103 を制御する駆動回路 100 等からなる。

各ドライバ 101~103 はそれぞれ接続先の各電極 22、23、28 等への通電を制御する。駆動回路 100 は各ドライバ 101~103 の作動を統括して制御し、PDP2 を適切に画面表示させる。

次に、以上の構成 100~104 からなるパネル駆動部 1 による PDP2 の基本的な駆動プロセスを、図 3 のパルス波形図に従って説

明する。

まず、パネル駆動部 1 はスキन्दライバ 103 により、各 X 電極 23 に初期化パルスを印加し、各セル 340 内に存在する電荷（壁電荷）を初期化する。

5 次にパネル駆動部 1 は、スキन्दライバ 103 と、データドライバ 101 を用いて、パネル平面において上から一番目の X 電極 23 に走査パルスを、表示を行うセル 340 に対応するアドレス電極 28 に書き込みパルスをそれぞれ同時に印加し、書き込み放電を行って誘電体層 24 の表面に壁電荷を蓄積する。

10 次に、パネル駆動部 1 は、二番目の X 電極 23 に走査パルスを、表示を行うセル 340 に対応するアドレス電極 28 に書き込みパルスをそれぞれ同時に印加して書き込み放電を行い、誘電体層 24 の表面に壁電荷を蓄積する。

同様にパネル駆動部 1 は、継続する走査パルスで表示を行うセル 340 に対応する壁電荷を誘電体層 24 の表面に順次蓄積し、P D P 2 の 1 画面分の潜像を書き込んでいく。

続いてパネル駆動部 1 は、維持放電（面放電）を行うため、アドレス電極 28 を接地し、スキन्दライバ 103 とサステインドライバ 102 を用いてすべての表示電極 22、23 に対し、一括して交互
20 に維持パルスを印加する。これによって誘電体層 24 の表面に壁電荷が蓄積されたセル 340 において、誘電体層 24 の表面の電位が放電開始電圧を上回って放電が発生し、維持パルスが印加されている期間（図 3 中に示す放電維持期間）における放電（面放電）が維持される。

25 その後パネル駆動部 1 は、スキन्दライバ 103 を通じて X 電極 23 に幅の狭いパルスを印加し、不完全な放電が発生させて壁電荷を消滅させる。そして画面の消去を行う（消去期間）。このよう

な動作を繰り返すことにより、パネル駆動部 1 は P D P 2 の画面表示を行う。

以上が本 P D P 表示装置のパネル駆動部 1 と P D P 2 の全体の構成、およびこれらの基本的な動作である。

- 5 ここにおいて本実施の形態 1 の特徴は、主として表示電極 22、23 を中心とした構成にある。

図 4 は、P D P 2 のフロントパネル 20 を z 方向（P D P の厚み方向）から見た部分正面図である。図 4 中、点線で囲んだ領域がセル 340 となっている。x 方向のセルピッチ（P s）は $360\mu\text{m}$ 、
10 y 方向のセルピッチは $1080\mu\text{m}$ にそれぞれ設定しており、x 方向に隣接する 3 個のセル 340 により R G B 3 色に対応する正方形（ $1080\mu\text{m} \times 1080\mu\text{m}$ ）の 1 画素を構成するようになっている。

なお図 4 から図 21 では図示の簡単化のためアドレス電極 28 等を省略している。

- 15 当図 4 のように表示電極 22、23（Y 電極 22、X 電極 23）は、x 方向に延伸された幅 $40\mu\text{m}$ の金属線からなるバス電極（バスライン）221、231 と、長手方向を y 方向に合わせて配設された短冊形の島状電極 222、232 とから構成される。隣り合う一対のバスライン 221、231 の間隔 D_2 は、ここでは一例として $90\mu\text{m}$ である。

- 20 島状電極 222、232 は、例えば従来から透明電極材料として使用される I T O（Indium Tin Oxide）で作製され、ここでは一例として x 方向長さが $40\mu\text{m}$ 、y 方向長さが $135\mu\text{m}$ 、z 方向厚みが $0.1\mu\text{m} \sim 0.2\mu\text{m}$ のサイズを有する。島状電極 222、232 は、各バスライン 221、231 上で、x 方向に沿ってセル 340 内に 2 個ずつ点
25 在するように配設されている。また、このとき島状電極の 222 と 232 は、対向する位置に合わせて配設されている。

各バスライン 221、231 に沿って設けられた各島状電極 222、232

は、x 方向で隣り合う 2 つの島状電極 222、232 のピッチ P_e がセルピッチ P_s よりも小さくなるように設定されている。すなわち、この P_e は、具体的には関係式 $P_e = A \times P_s / n$ （ただし A は 1 より小さい正の数、 n はセル 340 内でバスライン 221、231 のそれぞれに沿って設けられた各島状電極 222、232 の個数を示す自然数）で示される値に設定されている。本実施の形態 1 では $n = 2$ であり、 A の値は一例として 0.9 の値を採っている。これにより P_e を約 $160 \mu m$ の値（ $P_e = 0.9 \times 360 \mu m / 2 = 162 \mu m \approx 160 \mu m$ ）に設定している。このように関係式 $P_e = A \times P_s / n$ によって P_e を設定する目的は、 P_e を P_s より小さい値にすることによって、 $PDP2$ の製造上の誤差などにより島状電極 222、232 が隔壁 30 とオーバーラップしてしまい、セル 340 内部に島状電極 222、232 が存在しなくなるのを避けるためである。なお、 n を大きく設定するほど P_e が小さくなるので、セル 340 内に多くの島状電極 222、232 を存在させることができる。

島状電極 222、232 はさらに、バスライン 221、231 の幅方向（y 方向）両端をそれぞれ境界にして、一对の表示電極 22、23 の対向側（内側）と反対向側（外側）の 2 つの領域に区分されている。本実施の形態 1 ならびにこれ以降の実施の形態、およびこれらの各バリエーションでは、一对の表示電極 22、23 の対向側（内側）と反対向側（外側）で 2 つに区分された島状電極 222、232 の領域を、内側突出部 222a、232a および外側突出部 222b、232b とそれぞれ称する。内側突出部 222a、232a、および外側突出部 222b、232b の y 方向長さは、一例としてそれぞれ $30 \mu m$ と $75 \mu m$ である。

なお、本実施の形態 1 では島状電極 222、232 をバスライン 221、231 に沿って設けることにより形成していたが、これは作製上都

合が良いためであって、例えば島状電極 222、232 を設けず、代わりに内側突出部 222a、232a および外側突出部 222b、232b を別々に配設してもよい。

内側突出部 232、222 の間隙 D_1 は、公知のパッシュェン則に基づいて設定されている。すなわち放電ガス圧を P 、放電間隙を d とするとき、 Pd 積と放電開始電圧との関係を示すパッシュェン曲線を用いて、上記放電ガス圧 ($266 \times 10^3 \text{ Pa}$) に対し、放電開始電圧が極小またはその付近となる間隙値として $30 \mu\text{m}$ に設定されている。また島状電極 222、232 の最大間隔 D_3 は十分な維持放電の規模が得られるように $300 \mu\text{m}$ に設定されている。

なお図 4 中では、島状電極 222、232 の位置関係が分かり易いように間隙 D_1 を実際よりも広く図示している。また図示しないが、当然ながら外側突出部 222b、232b と y 方向で隣接するセル 340 とはクロストークを起こさないように十分間隙を確保している（例えば $150 \sim 200 \mu\text{m}$ の間隙を開ける）。

このような構成の PDP2 を備える PDP 表示装置によれば、放電期間において表示電極 22、23 に給電パルスが印加されると、上記のパッシュェン則により開始放電に適するとみなされる開始放電間隙 D_1 、すなわち内側突出部 222a、232a の先端部同士で面放電が開始される。ここで図 24 に示すように、従来の表示電極 22、23 は x 方向に沿って幅 $50 \mu\text{m}$ 以上の透明電極 220、230 とバスライン 221、231 とで構成していたが、本実施の形態 1 では島状電極 222、232 を配設しているため、前記従来の表示電極 22、23 に比べて放電に必要な電圧（放電開始電圧）が低く抑えられる。そして従来より消費電力を抑えた良好な開始放電がなされることとなる。

放電が開始され、維持放電時に至ると、放電に寄与する表示電極

22、23 の領域がバスライン 221、231 を経て拡大する。つまり開始放電間隙 D_1 で発生した放電は、この間隙 D_1 から楕円状（具体的には y 方向を長軸とする楕円状）に広がり、最終的に外側突出部 222b、232b まで拡大される。これにより、セル 340 の発光に
5 寄与する領域の放電規模を大きく確保することができる。

ここで、図 24 に示す従来の表示電極 22、23 のように、帯状の透明電極 220、230 が配設されている場合には、隔壁 30 周辺などの領域において、セル 340 の発光に直接関与しない電力を余分に消費してしまう傾向がみられる。これに対して本実施の形態 1 で
10 は、有効にセル 340 の発光に寄与できる領域に限り、島状電極 222、232 として透明電極材料を使用しているので、表示電極 22、23 の放電のための電気容量を低減して省電力を図ることができる。

なお、特開平 8-250029 号公報や特開平 11-86739 号公報、ならびに U.S.P. 5587624 などの公報では、突出部を持つ表示電極の構成が示されているが、これら是一对のバスラインに対して内側突出部あるいは外側突出部のいずれかを設ける構成である。したがってこれらの従来技術の構成は、本実施の形態 1 と構成が異なっているばかりか、本実施の形態 1 のように、内側突出部で放電開始電圧を低減しつつ、外側突出部でバスラインの外側へ放電規模
20 を拡大するといった効果は得られない。さらに特開平 5-266801 号公報には、帯状の透明電極に複数の穿孔処理を行う技術が開示されているが、この穿孔部はバスラインをフロントパネルガラス側に固定するためのものであって、電気容量を低減して省電力が図れるほど透明電極材料を削減するものではない。したがって当
25 該技術では本実施の形態 1 の効果を得ることができない。

また、ここで詳細な説明を省くが、島状電極 222、232 の幅を $40\mu\text{m}$ から $20\mu\text{m}$ に減らし、セル内に 2 つの突出部を設けるよう

にした実験では、発光効率の向上が認められた。本実施の形態 1 では、このような工夫を行っても良い。

以下に、実施の形態 1 の各バリエーションについて説明する。当該各バリエーションは表示電極 22、23 以外の構成が上記実施の形態 1 とほぼ同様のため、重複する説明を割愛する。

(バリエーション 1-1)

放電の開始時において、放電を積極的に開始させたい表示電極 22、23 の領域（内側突出部 222a、232a）に電気密度を集中させる（すなわち電界強度を高める）と、放電開始電圧を効率よく抑えることができると考えられる。そこで図 5 は、このことに基づいて作った表示電極（バリエーション 1-1）を示す正面図である。当図 5 のようにバリエーション 1-1 では、内側突出部 222a、232a の先端を放物線状の輪郭に形成し、バスライン 221、231 側から内側突出部 222a、232a の先端に向かって電極体積（電極面積）が小さくなるようにしている。

このような構成にすれば、上述したように放電開始時における電気密度の集中が良好となり、放電の開始が容易に行えるので、放電開始電圧をさらに低減する効果が期待できる。

(バリエーション 1-2)

上記した外側突出部 222b、232b は、必ずしも一对の表示電極 22、23 の両方に対向させて設ける方法に限定されず、222b と 232b のどちらか一方のみを設けるようにしてもよい。

このことを踏まえて作製した表示電極の構成が図 6 に示すバリエーション 1-2 である。本バリエーション 1-2 では、外側突出部は 232b のみ配設している。

なお、当然ながら外側突出部は 222b のみを設けるようにしてもよい。

このように外側突出部として 232b のみを配設することにより、維持放電時の放電規模が外側突出部 232b によってある程度確保される。

5 なおこの場合、一对の表示電極 22、23 の最大間隙 D_3 を小さくすることができる。このためバリエーション 1-2 の構成は、セル 340 が高精細のハイビジョンテレビ用に設定されている場合などに有利である。

10 なお維持放電の発光効率をさらによくするために、外側突出部の 222b または 232b の本数を増設し、かつ内側突出部 222a と 232a に比べて外側突出部の 222b または 232b の面積をより大きくしてやってもよい。

(バリエーション 1-3)

15 実施の形態 1 における内側突出部 222a、232a は、必ずしも一对の表示電極 22、23 の両方に対向させて設ける方法に限定されず、222a と 232a のどちらか一方のみを設けるようにしてもよい。

これらのことを踏まえた表示電極の構成が図 7 に示すバリエーション 1-3 である。本バリエーション 1-3 では、内側突出部は 232a のみ配設しており、且つ外側突出部 222b、232b はセル 340 内において、合計 4 本を配設している。

20 なお当然ながら内側突出部は 222a のみを設けるようにしてもよいし、外側突出部 222b、232b の本数をさらに増設するなどの調整を行ってもよい。

25 このような構成によれば、内側突出部 222a の個数が外側突出部 222b、232b の個数に比べて十分少ないため、開始放電時に内側突出部 222a に集中する電気容量が低減できる。また、豊富な外側突出部 222b、232b によって、維持放電時に要する電極面積が比較的広く取れ、広範囲にわたる維持放電がなされることとな

る。

本バリエーション 1-3 では内側突出部が 222a のみ配設されていることにより、放電間隙 D_2 および D_3 を小さくすることができる。このためバリエーション 1-3 の構成は、バリエーション 1-2
5 と同様にセル 340 が高精細の場合に有利である。

(バリエーション 1-4~1-9)

次に示す図 8(a) ~ (f) は、実施の形態 1 のバリエーション 1-4~1-9 のそれぞれを示す正面図である。

図 8(a) に示すバリエーション 1-4 では、外側突出部 222b、
10 232b を 3 本の電極枝に分岐させ、バスライン 221、231 から離れるに従ってその 3 本の電極枝のピッチ (x 方向のピッチ) が広がる形状に設定している。このような形状にすれば、放電開始後の時間経過に伴って、放電規模がスムーズに拡大するといった効果が期待でき、放電開始電圧の抑制と放電規模の確保との両立にすぐれた効果が期待できる。このような効果は他にも、例えば同図
15 (b) に示すバリエーション 1-5 の三角形状の島状電極 222、232、同図 (f) に示すバリエーション 1-9 の変形アレイ形状の島状電極 222、232 (内側突出部 222a、232a が外側突出部 222b、232b よりも小さいアレイ形状) でも期待できると思われる。

20 また、放電開始電圧を抑制させるために、内側突出部 222a、232a の先端に電荷を集中させる構成例としては、同図 (d) に示すバリエーション 1-7 が挙げられる。これは内側突出部 222a、232a の先端をフォーク状にすることによって、内側突出部 222a、232a の体積と面積を適切に抑えつつ、上記電荷の集中効果をねら
25 ったものである。

なお、放電開始電圧の低減と発光効率とのバランスを考慮した例としては同図 (e) に示すバリエーション 1-8 のように、内側

突出部 222a、232a の先端をフォーク状に形成しつつ、外側突出部 222b、232b の x 方向幅をバスライン 221、231 の行方向幅（x 方向幅）から遠ざかるに従って大きくする構成が挙げられる。

さらに本実施の形態 1 では、外側突出部 222b、232b が電極肢
5 によって x 方向に連結された形状であってもよい。この一例として、図 6（c）に示すバリエーション 1-7 では、セル 340 内で隣り合う 2 つの外側突出部 222b、232b を前記電極肢によって連結させた構成を示している。

（バリエーション 1-10～1-12）

10 上記実施の形態 1 および各バリエーション 1-1～1-9 では、バスライン 221、231 と島状電極 222、232（内側突出部 222a、232a や外側突出部 222b、232b）とで表示電極 22、23 を構成する例を示したが、本実施の形態 1 はこれに限定するものではない。図
15 9 のバリエーション 1-10 に示すように、バスライン 221、231 と、y 方向に蛇行しながら x 方向に互いに対称的に延伸した透明電極 220、230（蛇行電極 220、230）とで表示電極 22、23 を構成するようにしてもよい。この場合、上記島状電極 222、232 の場合よりも多少消費電力が多くなる傾向があるものの、放電規模がいつそう広く確保できるものと期待される。

20 このバリエーション 1-10 では、蛇行電極 220、230 のバスライン 221、231 より内側部分が内側突出部 222a、232a となり、バスライン 221、231 より外側部分が外側突出部 222b、232b となる。蛇行電極 220、230 の幅は、例えば 20～30 μ m である。

このような構成により本バリエーション 1-10 では、PDP2 の
25 駆動時に内側突出部 222a、232a の先端で発生した放電が、次第に外側突出部 222b、232b にまで拡大するので、上記した実施の形態 1 および各バリエーション 1-1～1-9 と同様の効果（放電開始

電圧の低減と維持放電時の放電規模の確保)が期待できる。

ここで蛇行電極 220、230 の蛇行の程度は、上記実施の形態 1 とほぼ同数の内側突出部 222a、232a や外側突出部 222b、232b を得るため、セル 340 内において内側突出部 222a、232a の頂部がそれぞれ 2、3 個存在以上するように蛇行させるのが望ましい。

なお蛇行電極 220、230 は、各セル 340 毎に独立させるようにしてもよい。図 10 に示すバリエーション 1-11 は、隔壁 30 とオーバーラップする領域の蛇行電極 220、230 の部分を削除し、残りの蛇行電極 220、230 の部分をセル 340 ごとに切断して独立させた構成例である。この構成によって、本バリエーション 1-11 ではバリエーション 1-10 に比べ、蛇行電極 220、230 の電気容量のさらなる低減が期待できる。

さらに図 11 に示すバリエーション 1-12 は、表示電極 22、23 を金属材料のみからなる蛇行電極として作製した構成を示している。本バリエーション 1-12 では透明電極材料は使わないので、内側突出部 222a、232a や外側突出部 222b、232b を有する構成でありながら、表示電極 22、23 の電気容量の大幅な低減が期待できる。

<実施の形態 2>

図 12 は実施の形態 2 の PDP 2 の表示電極を示す正面図である。図 12 では島状電極 222、232 はセル 340 内に 1 個ずつ配設した例を示しているが、前記実施の形態 1 のようにセル 340 内に 2 個ずつ配設してもよい。また、この場合、前記関係式 $P_e = A \times P_s / n$ を用いて各島状電極 222、232 を配設するようにしてもよい。

本実施の形態 2 では、島状電極 222、232 は実施の形態 1 と同様に、パッシェン則に基づいて、互いに $40 \mu m$ の間隙 (最短間隙 D_1) をおいてそれぞれ配設されている。そしてこのとき内側突出部

の 222a と 232a は、図 13 に示すように、互いに向き合った各先端
辺部の中心を x 方向にずらして配設されている。なお本実施の形
態 2 では図 12 のように、内側突出部 222a、232a の y 方向に沿っ
た各中心線 A、B が互いにずれるように配設すればよい。ここで
5 いう「中心線」とは、この線を境にして内側突出部 222a、232a
の面積が 2 分されるような線を指すものとする。

このように島状電極 222、232 を互いにずらして配設する構成は、
主として次の目的に鑑みてなされたものである。

すなわち図 13 の表示電極の拡大図に示すように、内側突出部
10 222a、232a の最短間隙 D_1 間において、維持放電時の放電を P
D P 2 のパネル平面方向（図 13 では放電方向を軸にして x 方向と
y 方向への両方向）へ拡大させるように図っている。

以上の構成を有する本 P D P 表示装置によれば、一对の表示電
極 22、23 に維持パルスが印加されると、実施の形態 1 と同様に、
15 内側突出部の 222a と 232a の互いに最も近い位置に電荷が集中し、
従来より低い放電開始電圧によって放電間隙 D_1 で放電が開始す
る。

放電が開始すると、前記図 13 に示すように、放電規模は時間経
過に伴って x y 方向（パネル面方向）に広がり、放電に寄与する
20 表示電極 22、23 の領域がバスライン 221、231 を経て拡大する。
このとき本実施の形態 2 では特に、内側突出部 222a、232a を互
いにずらして配設された構成によって、x 方向へ放電規模を拡大
する効果が実施の形態 1 よりもさらに良好になる。

放電間隙 D_1 で発生した放電は、最終的にバスライン 221、231
25 を超えて外側突出部 222b、232b の最大放電間隙 D_3 まで拡大さ
れ、広範囲な面積の面放電が行われることとなる。

なお、上記した図 13 に示す本実施の形態 2 の効果（放電開始電

圧の抑制と放電規模の確保)を十分に得るためには、島状電極の 222 と 232 は、島状電極 222、232 の幅程度以上に互いにずらし、島状電極 222、232 の互いに対向する各先端辺部ができるだけ x 方向にオーバーラップしないように配設するのが望ましい。もしくは

5 島状電極 222、232 において、互いに部分的に対向する先端辺部(対向辺部長)の領域を $10\mu\text{m}$ 以下に抑えるのが望ましい。

また本実施の形態 2 に関しては、外側突出部 222b、232b を設けなくても、内側突出部 222a、232a をずらして設けることによって一定の効果(放電規模の拡大効果)を得ることができる。

10 (バリエーション 2-1)

実施の形態 2 では島状電極 222、232 が角状の先端辺部をもつ表示電極 22、23 の構成を示した。本バリエーション 2-1 は、図 14 のように、内側突出部 222a、232a の先端が半月状の頂部をもつバリエーションである。この場合、内側突出部 222a、232a の各

15 頂部の間に最短間隙 D_1 が存在する。このように内側突出部 222a、232a の先端が頂部を有する先細り形状の場合には、維持放電時における x y 方向への放電規模を良好に確保するために、内側突出部 222a、232a の各頂部が互いに x 方向に $10\mu\text{m}$ 以上ずれるように配設するのが望ましい。

20 (バリエーション 2-2 および 2-3)

図 15 に示すバリエーション 2-2 は、各セル 340 毎に外側突出部 222b、232b を 2 本ずつ設けた構成例を示すものである。実施の形態 2 では、このような工夫を行ってもよい。こうすることで維持放電時において、増設して本数の増した外側突出部 222b、232

25 b により、面放電の規模が大きく拡大されるといった効果が期待できる。

さらに図 16 に示すバリエーション 2-3 は、バスライン 231 のみ

に外側突出部（232b）を配設した構成例を示すものである。このように、バスライン 221、231 の一方のみに外側突出部 222b、232b のいずれかを配設するバリエーション 2-3 の構成は、セル 340 のサイズをある程度小さくすることができるので、前記バリエーション 1-3 と同様に、ハイビジョンテレビなどの微細セルにおいて優れた発光効率を得られるものと期待される。

（バリエーション 2-4～2-9）

次の図 17 の（a）～（f）に示す各バリエーション 2-4～2-9 は、図 8 の（a）～（f）に示した前記実施の形態 1 の各バリエーション 1-4～1-9 の各島状電極 222、232 を、前記実施の形態 2 のように、互いにずらして配設させたものである。

このような構成の図 17 の（a）～（f）に示す各バリエーション 2-4～2-9 によれば、前記実施の形態 1 の各バリエーション 1-4～1-9 で得られる効果と、上記実施の形態 2 で得られる効果の両方（すなわち発光効率の向上と良好な放電規模の確保）が期待できる。

（バリエーション 2-10）

次の図 18 に示すバリエーション 2-10 は、島状電極の 222、232 を、互いに形状およびサイズが異なる非対称の構成とした例を示すものである。この場合、島状電極 222 のサイズは、一例として島状電極 232 の幅の 2.5 倍になるように設定している。なお、島状電極 222、232 の互いの位置は実施の形態 1 と同様に、y 方向で島状電極 222、232 の先端辺部が対向部分を持たないように配置している。

このような構成によれば、維持放電時の面放電が x 方向に沿って比較的幅広く拡大することとなり、良好な放電規模の確保が可能になる。

(バリエーション 2-11)

次の図 19 に示すバリエーション 2-11 は、前記バリエーション 2-10 の構成を基本としつつ、島状電極 222、232 のうち的一方（ここでは 232）を、隔壁 30 とオーバーラップする位置に配設した構成例を示すものである。これは維持放電時において、隔壁 30 付近に生じる沿面放電を利用することを目的とした構成である。

このような構成によれば、まず放電開始時において、内側突出部 222a、232a で放電が発生する。これに続く維持放電時に、島状電極 222、232 を中心とする放電に加え、隔壁 30 とオーバーラップする突出部 232 において、隔壁 30 の表面（絶縁体表面）に沿った放電（いわゆる沿面放電）が発生する。このように面放電に沿った放電が加わることにより、本バリエーション 2-11 では広範囲な規模の面放電を得ることが可能となる。沿面放電はフィールドエミッションによる二次電子なだれによって生じるため、これにかかる放電電圧も一般的な維持放電にかかる電圧よりも低く抑えられる。したがって本バリエーション 2-11 は、特に省電性に優れるといった利点がある。

なお本バリエーション 2-11 は、もちろんバリエーション 2-10 にのみ限定して応用するものではなく、他のバリエーションなどにも適宜応用してよい。

(バリエーション 2-12)

次の図 20 に示すバリエーション 2-12 は、前記バリエーション 2-10 の構成を基本としつつ、島状電極 222、232 の配設にかかるずれ量を、それぞれの島状電極 222、232 の各中心線 A、B がずれる程度に小さく抑えた構成例を示すものである。このような構成によっても、前記図 12 に示す実施の形態 2 とほぼ同様の効果を得ることができる。つまり本実施の形態 2 における島状電極 222、

232（特に内側突出部 222a、232a）のずれ量は、当該島状電極 222、232 の各中心線がずれる程度でも一定の効果が得られる。

（バリエーション 2-13）

次に示す図 21 のバリエーション 2-13 は、前記図 9 に示した実施の形態 1 のバリエーション 1-10 の蛇行電極 220、230 の構成に基づき、蛇行電極 220、230 をの位相を同一に保って配設した構成例を示すものである。

このような構成の本バリエーション 2-13 によれば、放電開始時に最短間隙 D_1 で放電が発生し、これに続く維持放電時において、放電が次第に外側突出部 222b、232b にまで拡大する。そしてこのとき互いに x 方向にずれて配設された内側突出部 222a、232a によって、放電が図 13 に示した放電の広がりとはほぼ同様に x y 方向に拡大する。このようにして、発光効率の向上と放電規模の確保が良好になされることとなる。

なお本バリエーション 2-13 の蛇行電極 220、230 は、互いの位相を同一に保つ構成に限らず、これより若干ずれて配設してもよい。しかしながら、このように蛇行電極 220、230 を互いに同じ位相を保って構成すると、たとえば内側突出部の 1 個の 222a に対して、2 個の 232a が等距離で存在するため、最短間隙 D_1 が豊富に存在することとなる。したがって内側突出部の 222a は等距離にある 2 個の内側突出部 232a の両方と放電するので、良好な規模の放電を行うことができるため望ましい。

また本バリエーション 2-13 については、前記実施の形態 1 のバリエーション 1-11 と同様に、蛇行電極 220、230 を各セル 340 内で独立させて配設してもよい。さらに前記実施の形態 1 のバリエーション 1-12 と同様に、バスライン 221、231 を用いず、表示電極 22、23 を金属材料で構成するようにしてもよい。

さらに、本バリエーション 2-13 を、次に実施の形態 3 や後述するガス放電デバイス 400 に適用してもよい。

< 実施の形態 3 >

本実施の形態 3 の表示電極 22、23 の構成は実施の形態 1 の構成
5 (図 4 を参照) と同様である。本実施の形態 3 の特徴は主として保護層 25 の構成にある。図 22 は、本実施の形態 3 の P D P 2 の厚み方向 (z 方向) に沿った部分断面図である。図 22 に示す P D P 2 の構成では、フロントパネルガラス 21 の全面に形成された誘電体層 24 を介し、内側突出部 222a、232a に対応する領域 (図
10 22 では内側突出部 222a、232a の真上付近の領域) に酸化マグネシウム (MgO) からなる保護層 251、これ以外の領域にアルミナ (Al_2O_3) からなる保護層 252 がそれぞれ形成されている。このように本実施の形態 3 では、保護層 251、252 のそれぞれにおいて、酸化マグネシウムとアルミナを使い分けて用いることによ
15 り、保護層 251 が保護層 252 よりも電子放出率が高くなるように設定されている。

このような構成の本 P D P 2 によれば、保護層 251 の酸化マグネシウムは保護層 252 のアルミナより電子放出率が高いため、放電開始時の初期には、保護層 251 に対応する最短間隙 D_1 で放電
20 が生じやすくなる。この結果、従来より放電開始電圧が低く抑えられる。

その後、セル 340 全体に電子が充満し、放電が維持放電に以降すると、保護層 252 でも放電が行われるようになる。このとき、本実施の形態 3 では、保護層全体が MgO から構成される従来の
25 保護層と比べ、発光に寄与しにくい余分な電子の放出が抑制される。この結果として、電力消費量を減少させることができる。しかも、このときのセル 340 の放電規模は、他の実施の形態 1、2

とほぼ同様に確保される。

5 なお、保護層 252 の材料はアルミナに限定せず、これ以外にガラス材料などを用いてもよい。さらに、保護層 251 は上記のように、内側突出部 222a、232a に対応させて配設する方法に限定しない。たとえば図 22 において保護層 251 を配設した位置から放電間隙 D_1 に対応する領域にかけて、帯状に広く設けても、同様の効果が期待される。

10 なお本実施の形態 3 は、実施の形態 1 のほかに実施の形態 2 や、各バリエーション 1-1~1-12 および 2-1~2-13 などに適用してもよい。

さらに本実施の形態 3 においては、誘電体ガラス材料からなる誘電体層 24 を形成することなく、保護層 25 と同様にして、直接表示電極 22、23 上に酸化マグネシウム層とアルミナ層を形成してもよい。

15 < P D P の作製方法 >

次に、上記した各実施の形態 1~3 および各バリエーション 1-1~1-12、2-1~2-1 の P D P の作製方法について、その一例を説明する。

(1. フロントパネルの作製)

20 厚さ 2.6mm のソーダライムガラスからなるフロントパネルガラス 21 の面上に表示電極 22、23 を作製する。これにはまず、透明電極（上記各実施の形態では蛇行電極 220、230 や島状電極 222、232 など）を次のフォトエッチングにより形成する。

25 フロントパネルガラス 21 の全面に、厚さ $0.5\mu\text{m}$ でフォトレジスト（例えば紫外線硬化型樹脂）を塗布する。そして一定のパターン（突出部のパターン）のフォトマスクを上重ねて紫外線を照射し、現像液に浸して未硬化の樹脂を洗い出す。次に C V D 法

により、透明電極の材料としてITO等を、フロントパネルガラス21のレジストのギャップに塗布する。この後に洗浄液などでレジストを除去すると、所定の形状を有する蛇行電極220、230や島状電極222、232などが得られる。

- 5 続いて、AgもしくはCr-Cu-Crを主成分とする金属材料により、厚さ $4\mu\text{m}$ 、幅 $30\mu\text{m}$ のバスラインを形成する。Agを用いる場合にはスクリーン印刷法が適用でき、Cr-Cu-Crを用いる場合には蒸着法またはスパッタリング法などが適用できる。

- 10 なお、表示電極22、23をすべてAgで作製する場合などには、例えば上記フォトリソグラフィ等により一度に作製することができる。

次に、表示電極22、23の上から鉛系ガラスのペーストを厚さ $15\sim 45\mu\text{m}$ でフロントパネルガラス21の全面にわたってコートし、焼成して誘電体層24を形成する。

- 15 次に誘電体層24の表面に、厚さ $0.3\sim 0.6\mu\text{m}$ の保護層25を蒸着法あるいはCVD（化学蒸着法）などにより形成する。保護層25には基本的に酸化マグネシウム(MgO)を使用して形成するが、部分的に保護層の材質を変える場合（例えば実施の形態3のようにMgOとアルミナ(Al_2O_3)を用いる場合）には、適宜
- 20 金属マスクを用いたパターニングを行って保護層25を形成する。

以上でフロントパネル20が作製される。

(2. バックパネルの作製)

- 25 厚さ 2.6mm のソーダライムガラスからなるバックパネルガラス27の表面上に、スクリーン印刷法によりAgを主成分とする導電体材料を一定間隔でストライプ状に塗布し、厚さ $5\mu\text{m}$ のアドレス電極28を形成する。ここで、作製するPDP2を例えば40インチクラスのNTSC方式もしくはVGA方式に合わせるため

には、例えば隣り合う 2 つのアドレス電極 28 の間隔を 0.4mm 程度以下に設定する。

続いて、アドレス電極 28 を形成したバックパネルガラス 27 の面全体にわたって鉛系ガラスペーストを厚さ 20～30 μ m で塗布
5 して焼成し、誘電体膜 29 を形成する。

次に、誘電体膜 29 と同じ鉛系ガラス材料を用いて、誘電体膜 29 の上に、隣り合うアドレス電極 28 の間毎に高さ 60～100 μ m の隔壁 30 を形成する。この隔壁 30 は、例えば上記ガラス材料を含むペーストを繰り返しスクリーン印刷し、その後焼成すると形成
10 することができる。

隔壁 30 が形成できたら、隔壁 30 の壁面と、隣接する 2 つの隔壁 30 間で露出している誘電体膜 29 の表面に、赤色 (R) 蛍光体、緑色 (G) 蛍光体、青色 (B) 蛍光体のいずれかを含む蛍光インクを塗布し、これを乾燥・焼成してそれぞれ蛍光体層 31～33 とす
15 る。

なお一般的に PDP に使用されている蛍光体材料の一例を以下に列挙する。

赤色蛍光体： $(Y_x G d_{1-x}) B O_3 : E u^{3+}$

20 緑色蛍光体： $Z n_2 S i O_4 : M n$

青色蛍光体： $B a M g A l_{10} O_{17} : E u^{3+}$ (或いは $B a M g A l_{14} O_{23} : E u^{3+}$)

各蛍光体材料は、例えば平均粒径 3 μ m 程度の粉末が使用でき
25 る。蛍光体インクの塗布方法には幾つかの方法があるが、ここでは極細ノズルからメニスカス (表面張力による架橋) を形成しながら蛍光体インクを吐出する方法を用いる。この方法は蛍光体イ

ンクを目的の領域に均一に塗布するのに好都合である。なお、本発明は当然ながらこの方法に限定するものではなく、スクリーン印刷法など他の方法も使用可能である。

以上でバックパネルが完成される。

- 5 なおフロントパネルガラス 21 およびバックパネルガラス 27 をソーダライムガラスからなるものとしたが、これは材料の一例として挙げたものであって、これ以外の材料でもよい。

(3. P D P の完成)

- 10 作製したフロントパネル 20 とバックパネル 26 を、封着用ガラスを用いて貼り合わせる。その後、放電空間 38 の内部を高真空 (8×10^{-4} Pa) 程度に排気し、これに所定の圧力 (ここでは約 266×10^3 Pa) で Ne-Xe 系や He-Ne-Xe 系、He-Ne-Xe-Ar 系などの放電ガスを封入する。

- 15 なお、封入時のガス圧は、 $1 \times 10^5 \sim 5.3 \times 10^5$ Pa の範囲内に設定すると発光効率が向上することが実験により知られている。

<その他の事項>

- 20 上記では本発明をガス放電パネル (P D P) に適用する例について説明した。しかしながら本発明はガス放電パネルに限定するものではなく、これ以外のデバイス (ガス放電デバイス) であってもよい。ここで図 23 に示す構成はガス放電デバイスの一例である。当図 23 (a) に示すガス放電デバイス 400 は、片面上に表示電極 422、423 (Y 電極 422、X 電極 423) が配設されたプレート 401 の両面を、半円柱状の外殻を持つカバーガラス 401a、401b で被覆した構成を持つ。カバーガラス 401a、401b はプレート 401
25 に密着されており、その内部には放電ガスが封入されている。このような構成において、表示電極 422、423 が給電されると、放電ガス中で放電が発生する。表示電極 422、423 は、ここでは図 23

(b) に示すように、それぞれ複数の櫛歯状の電極枝 4220、4230 を有するものであって、プレート 401 上において各電極枝 4220、4230 が交互に位置するように配設されている。この電極枝 4220、4230 を電極本体（またはバスライン）として、内側突出部 222a、
5 232a や外側突出部 222b、232b が適宜配設される。本発明は、このようなガス放電デバイス 400 の表示電極 422、423 に適用してもよい。

産業上の利用可能性

10 本発明のガス放電パネルは、例えばテレビ受像機のディスプレイパネルとして利用することができる。

請求の範囲

1.

対向して設けられた一対のプレート間に、放電ガスが封入された複数のセルがマトリックス状に配され、一方のプレートの他方のプレートに対向する面上に、一対の表示電極が複数のセルにまたがる状態で配設されたガス放電パネルにおいて、

一対の表示電極は、前記マトリックスの行方向に延伸された2本のバスラインと、

前記複数のセルのそれぞれに対応するプレート面上の各位置において、前記2本のバスラインの対向する内側部分のうち、少なくとも一方の内側部分から他方の内側部分に向けて突出させるように配設された内側突出部と、

前記2本のバスラインの少なくとも一方において、前記内側突出部が設けられたバスラインの反対側部分から前記プレート面に沿って突出させるように配設された外側突出部と

を有することを特徴とするガス放電パネル。

2.

前記2本のバスラインにおいて、前記マトリックスの行方向に沿って配設された内側突出部および外側突出部の少なくとも一方の突出部ピッチを P_e 、前記マトリックスの行方向に沿ったセルピッチを P_s とすると、関係式 $P_e = A \times P_s / n$ （ただし A は1より小さい正の数、 n は自然数）が成立することを特徴とする請求の範囲1に記載のガス放電パネル。

25 3.

前記バスラインは金属材料からなり、前記内側突出部と外側突出部は透明電極材料からなることを特徴とする請求の範囲1に記載

載するガス放電パネル。

4 .

外側突出部は、前記マトリックスの列方向を長手方向とする形状であり、内側突出部よりも面積が広いことを特徴とする請求の

5 範囲 1 に記載するガス放電パネル。

5 .

外側突出部は、バスラインから遠ざかるほど、外側突出部の前記マトリックスの行方向に沿った幅が広い形状を有することを特徴とする請求の範囲 4 に記載するガス放電パネル。

10 6 .

内側突出部の前記マトリックスの行方向に沿った幅が、内側突出部の根元部分よりも先端部分の方で狭い形状を有することを特徴とする請求の範囲 1 に記載するガス放電パネル。

7 .

15 放電ガス圧を P 、放電間隙を d とするとき、前記一对の表示電極間で最短の放電間隙は、 Pd 積と放電開始電圧との関係を示すパッシェン曲線において、放電開始電圧の極小またはその付近となる間隙に相当するものであることを特徴とする請求の範囲 1 に記載するガス放電パネル。

20 8 .

表示電極を配設したプレート面が保護層で被覆されており、当該保護層は、前記一对の表示電極間の最短の放電間隙に対応する領域が酸化マグネシウムからなり、それ以外の領域が酸化マグネシウムよりも電子放出率の低い材質で構成されていることを特徴とする請求の範囲 1 に記載するガス放電パネル。

25

9 .

前記酸化マグネシウムより電子放出率の低い材質はアルミナで

あることを特徴とする請求の範囲 8 に記載するガス放電パネル。

10 .

前記 2 本のバスラインにおいて、一方のバスラインに配設された内側突出部の先端が、他方のバスラインに配設された内側突出部の先端に対し、互いに前記マトリックスの行方向に沿ってずれていることを特徴とする請求の範囲 1 に記載するガス放電パネル。

11 .

前記 2 本のバスラインにおいて、前記マトリックスの行方向に沿って配設された内側突出部および外側突出部の少なくとも一方の突出部ピッチを P_e 、前記マトリックスの行方向に沿ったセルピッチを P_s とするとき、関係式 $P_e = A \times P_s / n$ (ただし A は 1 より小さい正の数、 n は自然数) が成立することを特徴とする請求の範囲 10 に記載のガス放電パネル。

12 .

前記内側突出部は前記マトリックスの行方向に沿った先端辺部を有し、且つ前記 2 本のバスラインにおいて、最も近い位置で互いに向き合って形成された 2 つの内側突出部の先端辺部が、 $10 \mu m$ 以下の対向辺部長で部分的に対向しつつずれていることを特徴とする請求の範囲 10 に記載するガス放電パネル。

20 13 .

前記内側突出部は前記マトリックスの列方向に沿った先端頂部を有し、且つ前記 2 本のバスラインにおいて、最も近い位置で互いに向き合って形成された 2 つの内側突出部の先端頂部が、 $10 \mu m$ 以上ずれていることを特徴とする請求の範囲 10 に記載するガス放電パネル。

14 .

前記一対のプレート間に前記マトリックスの列方向に沿って複

数の隔壁が形成され、

前記内側突出部の少なくとも一部が隔壁と重なるように配設されていること特徴とする請求の範囲 10 に記載するガス放電パネル。

15 .

- 5 外側突出部は、前記マトリックスの列方向を長手方向とする形状であり、内側突出部よりも面積が広いことを特徴とする請求の範囲 10 に記載するガス放電パネル。

16 .

- 10 外側突出部は、バスラインから遠ざかるほど、外側突出部の前記マトリックスの行方向に沿った幅が広い形状を有することを特徴とする請求の範囲 10 に記載するガス放電パネル。

17 .

- 15 前記 2 本のバスラインのそれぞれに配設される内側突出部の形状が互いに異なることを特徴とする請求の範囲 10 に記載するガス放電パネル。

18 .

- 20 放電ガス圧を P 、放電間隙を d とするとき、前記一对の表示電極間で最短の放電間隙は、 Pd 積と放電開始電圧との関係を示すパッシェン曲線において、放電開始電圧の極小またはその付近となる間隙に相当するものであることを特徴とする請求の範囲 10 に記載するガス放電パネル。

19 .

- 25 表示電極を配設したプレート面が保護層で被覆されており、当該保護層は、前記一对の表示電極間の最短の放電間隙に対応する領域が酸化マグネシウムから構成され、それ以外の領域が酸化マグネシウムよりも電子放出率の低い材質で構成されていることを特徴とする請求の範囲 10 に記載するガス放電パネル。

20.

前記酸化マグネシウムより電子放出率の低い材質はアルミナであることを特徴とする請求の範囲19に記載するガス放電パネル。

21.

- 5 対向して設けられた一对のプレート間に、放電ガスが封入された複数のセルがマトリックス状に配され、一方のプレートの他方のプレートに対向する面上に、一对の表示電極が複数のセルにまたがる状態で配設されたガス放電パネルにおいて、

10 一对の表示電極は、前記マトリックスの行方向に延伸された2本の本体部と、

前記複数のセルのそれぞれに対応するプレート面上の各位置において、前記2本の本体部の対向する内側部分のうち少なくとも一方の内側部分から他方の内側部分に向けて突出させるように配設された内側突出部を有し、

- 15 前記2本の本体部において、一方の本体部に配設された内側突出部の先端が、他方の本体部に配設された内側突出部の先端に対し、互いに前記マトリックスの行方向に沿ってずれていることを特徴とするガス放電パネル。

22.

- 20 前記2本のバスラインにおいて、前記マトリックスの行方向に沿って配設された内側突出部および外側突出部の少なくとも一方の突出部ピッチを P_e 、前記マトリックスの行方向に沿ったセルピッチを P_s とするとき、関係式 $P_e = A \times P_s / n$ （ただし A は1より小さい正の数、 n は自然数）が成立することを特徴とする
- 25 請求の範囲21に記載のガス放電パネル。

23.

前記内側突出部は前記マトリックスの行方向に沿った先端辺部

を有し、且つ前記 2 本の本体部において、最も近い位置で互いに向き合って形成された 2 つの内側突出部の先端辺部が、 $10\ \mu\text{m}$ 以下の対向辺部長で部分的に対向しつづれていることを特徴とする請求の範囲 21 に記載するガス放電パネル。

5 24.

前記内側突出部は前記マトリックスの列方向に沿った先端頂部を有し、且つ前記 2 本の本体部において、最も近い位置で互いに向き合って形成された 2 つの内側突出部の先端頂部が、 $10\ \mu\text{m}$ 以上ずれていることを特徴とする請求の範囲 21 に記載するガス

10 放電パネル。

25.

前記一対のプレート間に前記マトリックスの列方向に沿って複数の隔壁が形成され、

前記内側突出部の少なくとも一部が隔壁と重なるように配設され

15 ていること特徴とする請求の範囲 21 に記載するガス放電パネル。

26.

前記 2 本の本体部のそれぞれに配設される内側突出部の形状が互いに異なることを特徴とする請求の範囲 21 に記載するガス放電パネル。

20 27.

放電ガス圧を P 、放電間隙を d とするとき、前記一対の表示電極間で最短の放電間隙は、 Pd 積と放電開始電圧との関係を示すパッシェン曲線において、放電開始電圧の極小またはその付近となる間隙に相当するものであることを特徴とする請求の範囲 21

25 に記載するガス放電パネル。

28.

対向して設けられた一対のプレート間に、放電ガスが封入され

た複数のセルがマトリックス状に配され、一方のプレートの他方のプレートに対向する面上に、一对の表示電極が複数のセルにまたがる状態で配設されたガス放電パネルにおいて、

5 一对の表示電極は、蛇行しつつ前記マトリックスの行方向に延伸された2本の本体部を有することを特徴とするガス放電パネル。
29.

前記2本の本体部において、それぞれの本体部の蛇行の位相が同一であることを特徴とする請求の範囲28に記載するガス放電パネル。

10 30.

前記一对の表示電極は、前記マトリックスの行方向に延伸された金属材料からなるバスライン部が、本体部と電氣的に接触するように配設されていることを特徴とする請求の範囲28に記載するガス放電パネル。

15 31.

前記本体部が透明電極材料からなることを特徴とする請求の範囲30に記載するガス放電パネル。

32.

前記本体部が金属材料からなることを特徴とする請求の範囲20 8に記載するガス放電パネル。

33.

25 対向して設けられた一对のプレート間に、放電ガスが封入された複数のセルがマトリックス状に配され、一方のプレートの他方のプレートに対向する面上に、一对の表示電極が複数のセルにまたがる状態で配設され、前記一对のプレート間に前記マトリックスの列方向に沿って複数の隔壁が形成されたガス放電パネルにおいて、

一対の表示電極は、前記マトリックスの行方向に延伸された2本のバスラインと、

前記バスラインと電氣的に接触させつつ、前記バスラインに沿って蛇行させながら配設された2本の本体部と

5 を有し、当該本体部の少なくとも一部が、隣接する2つの隔壁間で独立して配設されていることを特徴とするガス放電パネル。

34.

第一プレートの主面に、行方向に複数対の表示電極を延伸して配設する表示電極配設工程と、表示電極を配設した第一プレート
10 面を保護層で被覆する保護層被覆工程と、保護層を被覆した第一プレートの主面と第二プレートの主面を、列方向に延伸した複数の隔壁を介して対向させ、隣接する隔壁の間隙と一対の表示電極の交叉する領域をセルとして、当該セルをマトリックス状に形成するセル形成工程とを経るガス放電パネルの製造方法であって、
15 表示電極配設工程において、2本のバスラインを同一の方向に延伸して配設し、各セルに対応するプレート面上の位置において、前記2本のバスライン部の対向する内側部分の少なくとも一方に相当する位置に内側突出部を設けるサブステップと、

保護層被覆工程において、前記一対の表示電極間の最短の放電
20 間隙に対応する領域に酸化マグネシウムからなる保護層を形成し、それ以外の領域に酸化マグネシウムより電子放出率の低い材質を使用して保護層を形成するサブステップと
を経ることを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

35.

25 前記保護層被覆工程のサブステップにおいて、前記電子放出率の低い材質にアルミナを使用することを特徴とする請求の範囲34に記載のガス放電パネルの製造方法。

36.

第一プレートの主面に、行方向に複数対の表示電極を延伸して配設する表示電極配設工程と、表示電極を配設した第一プレート面を保護層で被覆する保護層被覆工程と、保護層を被覆した第一

5 プレートの主面と第二プレートの主面を、列方向に延伸した複数の隔壁を介して対向させ、隣接する隔壁の間隙と一对の表示電極の交叉する領域をセルとして、当該セルをマトリックス状に形成するセル形成工程とを経るガス放電パネルの製造方法であって、

表示電極配設工程において、放電ガス圧を P 、放電間隙を d とするとき、前記一对の表示電極間で最短の放電間隙を、 Pd 積と放電開始電圧との関係を示すパッシェン曲線において、放電開始電圧の極小またはその付近となる間隙に相当させることを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

37.

15 第一プレートの主面に、行方向に複数対の表示電極を延伸して配設する表示電極配設工程と、表示電極を配設した第一プレート面を保護層で被覆する保護層被覆工程と、保護層を被覆した第一プレートの主面と第二プレートの主面を、列方向に延伸した複数の隔壁を介して対向させ、隣接する隔壁の間隙と一对の表示電極

20 の交叉する領域をセルとして、当該セルをマトリックス状に形成するセル形成工程とを経るガス放電パネルの製造方法であって、

表示電極配設工程において、2本のバスラインを同一の方向に延伸して配設し、各セルに対応するプレート面上の位置において、前記2本のバスライン部の対向する内側部分の少なくとも一方に

25 相当する位置に内側突出部を設けるサブステップを有し、

当該サブステップにおいて、前記マトリックスの行方向に沿って配設された内側突出部のピッチを P_e 、前記マトリックスの行

方向に沿ったセルピッチを P_s とするとき、関係式 $P_e = A \times P_s / n$ (ただし A は 1 より小さい正の数、 n は自然数) が成立するように内側突出部を設けることを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

5 38.

放電ガスが封入された放電空間に臨んで一対以上の電極が配され、当該電極のそれぞれが給電されることにより、各対の電極間で放電して発光するガス放電デバイスであって、

前記電極は、同一方向に延伸された2本の電極本体と、

10 前記2本の電極本体の対向する内側部分のうち、少なくとも一方の内側部分から他方の内側部分に向けて突出させるように配設された内側突出部と、

前記2本の電極本体の少なくとも一方において、前記内側突出部が設けられた電極本体の反対側部分から突出させるように配設

15 された外側突出部と

を有することを特徴とするガス放電デバイス。

39.

前記電極は、蛇行しつつ同一方向に延伸された2本の電極本体を有することを特徴とする請求の範囲38に記載のガス放電デバ

20 イス。

40.

前記2本の電極本体において、一方の電極本体に配設された内側突出部の先端が、他方の電極本体に配設された内側突出部の先端に対し、互いにずれていることを特徴とする請求の範囲38に

25 記載するガス放電デバイス。

41.

前記電極は、蛇行しつつ同一方向に延伸された2本の電極本体

を有し、かつ当該２本の電極本体のそれぞれの蛇行の位相が同一であることを特徴とする請求の範囲４０に記載のガス放電デバイス。

補正書の請求の範囲

[2000年6月20日(20.06.00)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲1は補正された;新しい請求の範囲4及び12が加えられた;出願当初の請求の範囲10及び21は補正され請求の範囲11及び23に番号が付け替えられた;出願当初の請求の範囲4-9, 12-20及び22-41は請求の範囲5-10, 14-22及び24-43に番号が付け替えられた;他の請求の範囲は変更なし。(11頁)]

1. (補正)

複数の隔壁を介し、対向して設けられた一対のプレート間に、
5 放電ガスが封入された複数のセルがマトリックス状に配され、一方のプレートの他方のプレートに対向する面上に、一対の表示電極が複数のセルにまたがる状態で配設され、当該一対の表示電極間で発生した放電により表示するガス放電パネルであって、

一対の表示電極は、前記マトリックスの行方向に延伸された 2
10 本のバスラインと、

前記複数のセルのそれぞれに対応するプレート面上の各位置において、前記2本のバスラインの対向する内側部分のうち、少なくとも一方の内側部分から他方の内側部分に向けて突出させるように1個以上配設された内側突出部と、

15 前記2本のバスラインの少なくとも一方において、前記内側突出部が設けられたバスラインの反対側部分から前記プレート面に沿って突出させるように1個以上配設された外側突出部とを有し、

かつ、各内側突出部と各外側突出部のそれぞれ一部以上が、隣接する2つの隔壁の間に位置するように配設されていることを特徴とするガス放電パネル。
20

2.

前記2本のバスラインにおいて、前記マトリックスの行方向に沿って配設された内側突出部および外側突出部の少なくとも一方の突出部ピッチを P_e 、前記マトリックスの行方向に沿ったセル
25 ピッチを P_s とすると、関係式 $P_e = A \times P_s / n$ (ただし A は1より小さい正の数、 n は自然数)が成立することを特徴とする請求の範囲1に記載のガス放電パネル。

3.

前記バスラインは金属材料からなり、前記内側突出部と外側突出部は透明電極材料からなることを特徴とする請求の範囲 1 に記載するガス放電パネル。

5 4. (追加)

前記バスラインは Ag 材料からなることを特徴とする請求の範囲 3 に記載するガス放電パネル。

5. (補正)

10 外側突出部は、前記マトリックスの列方向を長手方向とする形状であり、内側突出部よりも面積が広いことを特徴とする請求の範囲 1 に記載するガス放電パネル。

6. (補正)

15 外側突出部は、バスラインから遠ざかるほど、外側突出部の前記マトリックスの行方向に沿った幅が広い形状を有することを特徴とする請求の範囲 5 に記載するガス放電パネル。

7. (補正)

内側突出部の前記マトリックスの行方向に沿った幅が、内側突出部の根元部分よりも先端部分の方で狭い形状を有することを特徴とする請求の範囲 1 に記載するガス放電パネル。

20 8. (補正)

放電ガス圧を P 、放電間隙を d とするとき、前記一对の表示電極間で最短の放電間隙は、 Pd 積と放電開始電圧との関係を示すパッシェン曲線において、放電開始電圧の極小またはその付近となる間隙に相当するものであることを特徴とする請求の範囲 1 に記載するガス放電パネル。

9. (補正)

表示電極を配設したプレート面が保護層で被覆されており、当

該保護層は、前記一対の表示電極間の最短の放電間隙に対応する領域が酸化マグネシウムからなり、それ以外の領域が酸化マグネシウムよりも電子放出率の低い材質で構成されていることを特徴とする請求の範囲 1 に記載するガス放電パネル。

5 10. (補正)

前記酸化マグネシウムより電子放出率の低い材質はアルミナであることを特徴とする請求の範囲 9 に記載するガス放電パネル。

11. (補正)

10 前記 2 本のバスラインにはそれぞれ内側突出部が設けられ、かつ一方のバスラインに配設された内側突出部の先端が、他方のバスラインに配設された内側突出部の先端に対し、互いに前記マトリックスの行方向に沿ってずれるように設定され、

15 外側突出部は、一対の表示電極間で発生した放電が、内側突出部から外側突出部に向けて拡大するように配設されていることを特徴とする請求の範囲 1 に記載するガス放電パネル。

12. (追加)

前記外側突出部は、バスラインを介して内側突出部と一体構成されていることを特徴とする請求の範囲 11 に記載するガス放電パネル。

20 13. (補正)

前記 2 本のバスラインにおいて、前記マトリックスの行方向に沿って配設された内側突出部および外側突出部の少なくとも一方の突出部ピッチを P_e 、前記マトリックスの行方向に沿ったセルピッチを P_s とするとき、関係式 $P_e = A \times P_s / n$ (ただし A は
25 1 より小さい正の数、 n は自然数) が成立することを特徴とする請求の範囲 11 に記載のガス放電パネル。

14. (補正)

前記内側突出部は前記マトリックスの行方向に沿った先端辺部を有し、且つ前記2本のバスラインにおいて、最も近い位置で互いに向き合って形成された2つの内側突出部の先端辺部が、 $10\mu\text{m}$ 以下の対向辺部長で部分的に対向しつつずれていることを特徴とする請求の範囲11に記載するガス放電パネル。

15. (補正)

前記内側突出部は前記マトリックスの列方向に沿った先端頂部を有し、且つ前記2本のバスラインにおいて、最も近い位置で互いに向き合って形成された2つの内側突出部の先端頂部が、 $10\mu\text{m}$ 以上ずれていることを特徴とする請求の範囲11に記載するガス放電パネル。

16. (補正)

前記一对のプレート間に前記マトリックスの列方向に沿って複数の隔壁が形成され、
前記内側突出部の少なくとも一部が隔壁と重なるように配設されていること特徴とする請求の範囲11に記載するガス放電パネル。

17. (補正)

外側突出部は、前記マトリックスの列方向を長手方向とする形状であり、内側突出部よりも面積が広いことを特徴とする請求の範囲11に記載するガス放電パネル。

18. (補正)

外側突出部は、バスラインから遠ざかるほど、外側突出部の前記マトリックスの行方向に沿った幅が広い形状を有することを特徴とする請求の範囲11に記載するガス放電パネル。

25 19. (補正)

前記2本のバスラインのそれぞれに配設される内側突出部の形状が互いに異なることを特徴とする請求の範囲11に記載するガ

ス放電パネル。

20. (補正)

放電ガス圧を P 、放電間隙を d とするとき、前記一対の表示電極間で最短の放電間隙は、 Pd 積と放電開始電圧との関係を示す
5 パッシェン曲線において、放電開始電圧の極小またはその付近となる間隙に相当するものであることを特徴とする請求の範囲 11 に記載するガス放電パネル。

21. (補正)

表示電極を配設したプレート面が保護層で被覆されており、当
10 該保護層は、前記一対の表示電極間の最短の放電間隙に対応する領域が酸化マグネシウムから構成され、それ以外の領域が酸化マグネシウムよりも電子放出率の低い材質で構成されていることを特徴とする請求の範囲 11 に記載するガス放電パネル。

22. (補正)

15 前記酸化マグネシウムより電子放出率の低い材質はアルミナであることを特徴とする請求の範囲 21 に記載するガス放電パネル。

23. (補正)

複数の隔壁を介し、対向して設けられた一対のプレート間に、放電ガスが封入された複数のセルがマトリックス状に配され、一
20 方のプレートの他方のプレートに対向する面上に、金属材料からなる一対の表示電極が複数のセルにまたがる状態で配設され、当該一対の表示電極間で発生した放電により表示するガス放電パネルであって、

一対の表示電極は、前記マトリックスの行方向に延伸された 2
25 本の本体部と、

前記複数のセルのそれぞれに対応するプレート面上の各位置で、前記 2 本の本体部の対向する各内側部分において、一方の内側部

分から他方の内側部分に向けて突出させるように 1 個以上配設された内側突出部を有し、

前記 2 本の本体部において、一方の本体部に配設された内側突出部の先端が、他方の本体部に配設された内側突出部の先端に対し、互いに前記マトリックスの行方向に沿ってずれていることを特徴とするガス放電パネル。

24. (補正)

前記 2 本のバスラインにおいて、前記マトリックスの行方向に沿って配設された内側突出部および外側突出部の少なくとも一方の突出部ピッチを P_e 、前記マトリックスの行方向に沿ったセルピッチを P_s とするとき、関係式 $P_e = A \times P_s / n$ (ただし A は 1 より小さい正の数、 n は自然数) が成立することを特徴とする請求の範囲 23 に記載のガス放電パネル。

25. (補正)

前記内側突出部は前記マトリックスの行方向に沿った先端辺部を有し、且つ前記 2 本の本体部において、最も近い位置で互いに向き合って形成された 2 つの内側突出部の先端辺部が、 $10 \mu m$ 以下の対向辺部長で部分的に対向しつつずれていることを特徴とする請求の範囲 23 に記載するガス放電パネル。

26. (補正)

前記内側突出部は前記マトリックスの列方向に沿った先端頂部を有し、且つ前記 2 本の本体部において、最も近い位置で互いに向き合って形成された 2 つの内側突出部の先端頂部が、 $10 \mu m$ 以上ずれていることを特徴とする請求の範囲 23 に記載するガス放電パネル。

27. (補正)

前記一対のプレート間に前記マトリックスの列方向に沿って複

数の隔壁が形成され、

前記内側突出部の少なくとも一部が隔壁と重なるように配設されていること特徴とする請求の範囲 23 に記載するガス放電パネル。

28. (補正)

- 5 前記 2 本の本体部のそれぞれに配設される内側突出部の形状が互いに異なることを特徴とする請求の範囲 23 に記載するガス放電パネル。

29. (補正)

- 10 放電ガス圧を P 、放電間隙を d とするとき、前記一対の表示電極間で最短の放電間隙は、 Pd 積と放電開始電圧との関係を示すパッシェン曲線において、放電開始電圧の極小またはその付近となる間隙に相当するものであることを特徴とする請求の範囲 23 に記載するガス放電パネル。

30. (補正)

- 15 対向して設けられた一対のプレート間に、放電ガスが封入された複数のセルがマトリックス状に配され、一方のプレートの他方のプレートに対向する面上に、一対の表示電極が複数のセルにまたがる状態で配設されたガス放電パネルにおいて、

- 20 一対の表示電極は、蛇行しつつ前記マトリックスの行方向に延伸された 2 本の本体部を有することを特徴とするガス放電パネル。

31. (補正)

前記 2 本の本体部において、本体部の蛇行の波長が互いに半波長分だけずれていることを特徴とする請求の範囲 30 に記載するガス放電パネル。

- 25 32. (補正)

前記一対の表示電極は、前記マトリックスの行方向に延伸された金属材料からなるバスライン部が、本体部と電氣的に接触する

ように配設されていることを特徴とする請求の範囲 30 に記載するガス放電パネル。

33. (補正)

前記本体部が透明電極材料からなることを特徴とする請求の範囲 32 に記載するガス放電パネル。

34. (補正)

前記本体部が金属材料からなることを特徴とする請求の範囲 30 に記載するガス放電パネル。

35. (補正)

10 対向して設けられた一对のプレート間に、放電ガスが封入された複数のセルがマトリックス状に配され、一方のプレートの他方のプレートに対向する面上に、一对の表示電極が複数のセルにまたがる状態で配設され、前記一对のプレート間に前記マトリックスの列方向に沿って複数の隔壁が形成されたガス放電パネルにおいて、

15 一对の表示電極は、前記マトリックスの行方向に延伸された 2 本のバスラインと、

前記バスラインと電氣的に接触させつつ、前記バスラインに沿って蛇行させながら配設された 2 本の本体部と

20 を有し、当該本体部の少なくとも一部が、隣接する 2 つの隔壁間で独立して配設されていることを特徴とするガス放電パネル。

36. (補正)

第一プレートの主面に、行方向に複数対の表示電極を延伸して配設する表示電極配設工程と、表示電極を配設した第一プレート面を保護層で被覆する保護層被覆工程と、保護層を被覆した第一プレートの主面と第二プレートの主面を、列方向に延伸した複数の隔壁を介して対向させ、隣接する隔壁の間隙と一对の表示電極

の交叉する領域をセルとして、当該セルをマトリックス状に形成するセル形成工程とを経るガス放電パネルの製造方法であって、

表示電極配設工程において、2本のバスラインを同一の方向に延伸して配設し、各セルに対応するプレート面上の位置において、

5 前記2本のバスライン部の対向する内側部分の少なくとも一方に相当する位置に内側突出部を設けるサブステップと、

保護層被覆工程において、前記一对の表示電極間の最短の放電間隙に対応する領域に酸化マグネシウムからなる保護層を形成し、それ以外の領域に酸化マグネシウムより電子放出率の低い材質を

10 使用して保護層を形成するサブステップと

を経ることを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

37. (補正)

前記保護層被覆工程のサブステップにおいて、前記電子放出率の低い材質にアルミナを使用することを特徴とする請求の範囲

15 36に記載のガス放電パネルの製造方法。

38. (補正)

第一プレートの主面に、行方向に複数対の表示電極を延伸して配設する表示電極配設工程と、表示電極を配設した第一プレート面を保護層で被覆する保護層被覆工程と、保護層を被覆した第一

20 プレートの主面と第二プレートの主面を、列方向に延伸した複数の隔壁を介して対向させ、隣接する隔壁の間隙と一对の表示電極の交叉する領域をセルとして、当該セルをマトリックス状に形成するセル形成工程とを経るガス放電パネルの製造方法であって、

表示電極配設工程において、放電ガス圧を P 、放電間隙を d と

25 するとき、前記一对の表示電極間で最短の放電間隙を、 Pd 積と放電開始電圧との関係を示すパッシェン曲線において、放電開始電圧の極小またはその付近となる間隙に相当させることを特徴と

するガス放電パネルの製造方法。

39. (補正)

第一プレートの主面に、行方向に複数対の表示電極を延伸して配設する表示電極配設工程と、表示電極を配設した第一プレート面を保護層で被覆する保護層被覆工程と、保護層を被覆した第一
5 プレートの主面と第二プレートの主面を、列方向に延伸した複数の隔壁を介して対向させ、隣接する隔壁の間隙と一对の表示電極の交叉する領域をセルとして、当該セルをマトリックス状に形成するセル形成工程とを経るガス放電パネルの製造方法であって、

10 表示電極配設工程において、2本のバスラインを同一の方向に延伸して配設し、各セルに対応するプレート面上の位置において、前記2本のバスライン部の対向する内側部分の少なくとも一方に相当する位置に内側突出部を設けるサブステップを有し、

15 当該サブステップにおいて、前記マトリックスの行方向に沿って配設された内側突出部のピッチを P_e 、前記マトリックスの行方向に沿ったセルピッチを P_s とするととき、関係式 $P_e = A \times P_s / n$ （ただし A は1より小さい正の数、 n は自然数）が成立するように内側突出部を設けることを特徴とするガス放電パネルの製造方法。

20 40. (補正)

放電ガスが封入された放電空間に臨んで一对以上の電極が配され、当該電極のそれぞれが給電されることにより、各対の電極間で放電して発光するガス放電デバイスであって、

前記電極は、同一方向に延伸された2本の電極本体と、

25 前記2本の電極本体の対向する内側部分のうち、少なくとも一方の内側部分から他方の内側部分に向けて突出させるように配設された内側突出部と、

前記 2 本の電極本体の少なくとも一方において、前記内側突出部が設けられた電極本体の反対側部分から突出させるように配設された外側突出部と

を有することを特徴とするガス放電デバイス。

5 41. (補正)

前記電極は、蛇行しつつ同一方向に延伸された 2 本の電極本体を有することを特徴とする請求の範囲 40 に記載のガス放電デバイス。

42. (補正)

- 10 前記 2 本の電極本体において、一方の電極本体に配設された内側突出部の先端が、他方の電極本体に配設された内側突出部の先端に対し、互いにずれていることを特徴とする請求の範囲 40 に記載するガス放電デバイス。

43. (補正)

- 15 前記電極は、蛇行しつつ同一方向に延伸された 2 本の電極本体を有し、かつ当該 2 本の電極本体の蛇行の波長が互いにずれて配設されていることを特徴とする請求の範囲 42 に記載のガス放電デバイス。

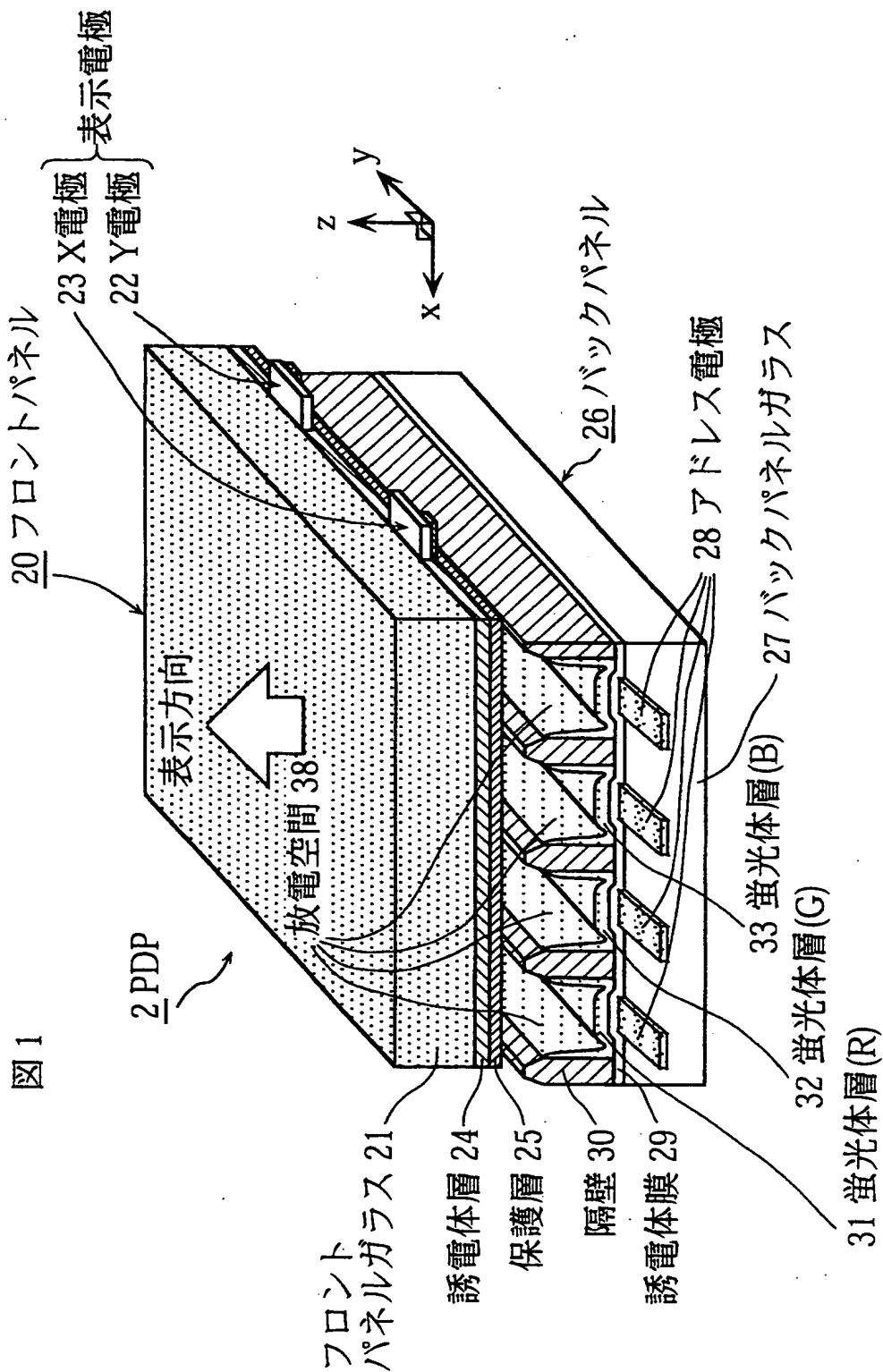


図 2

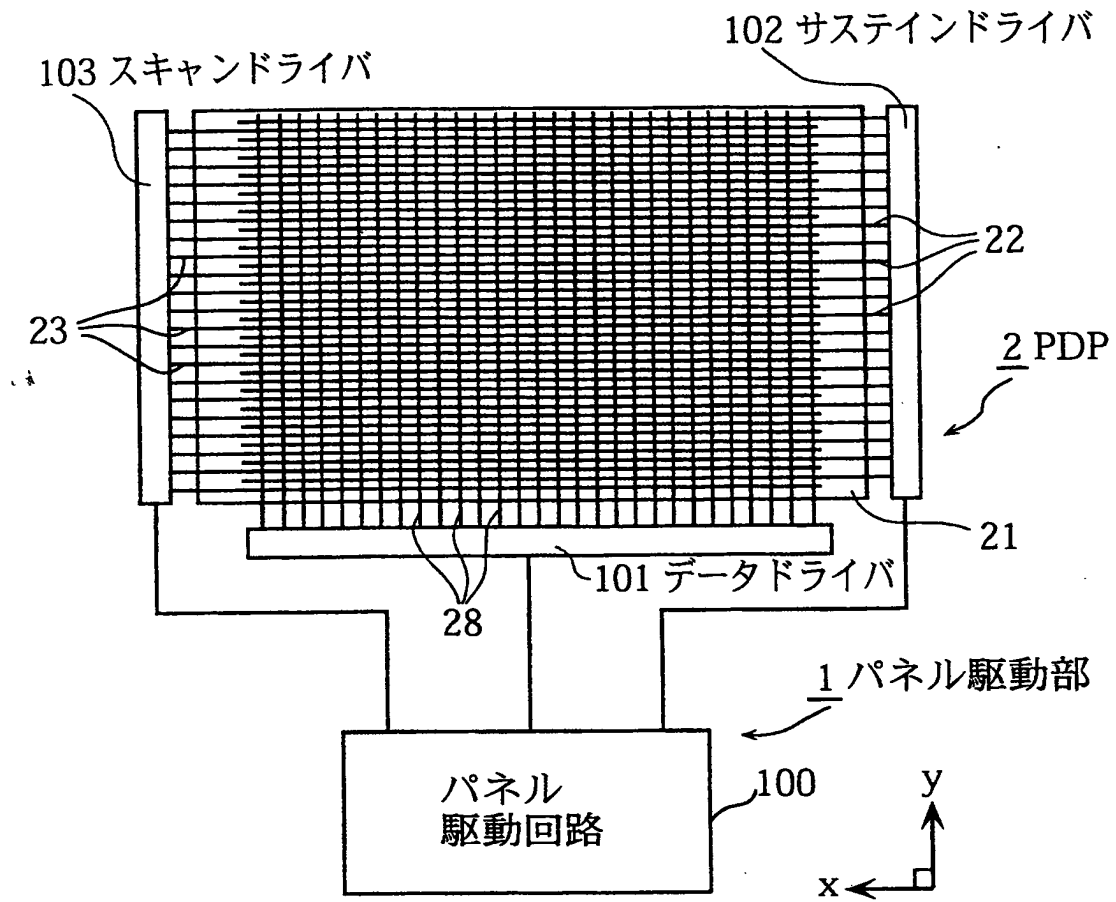
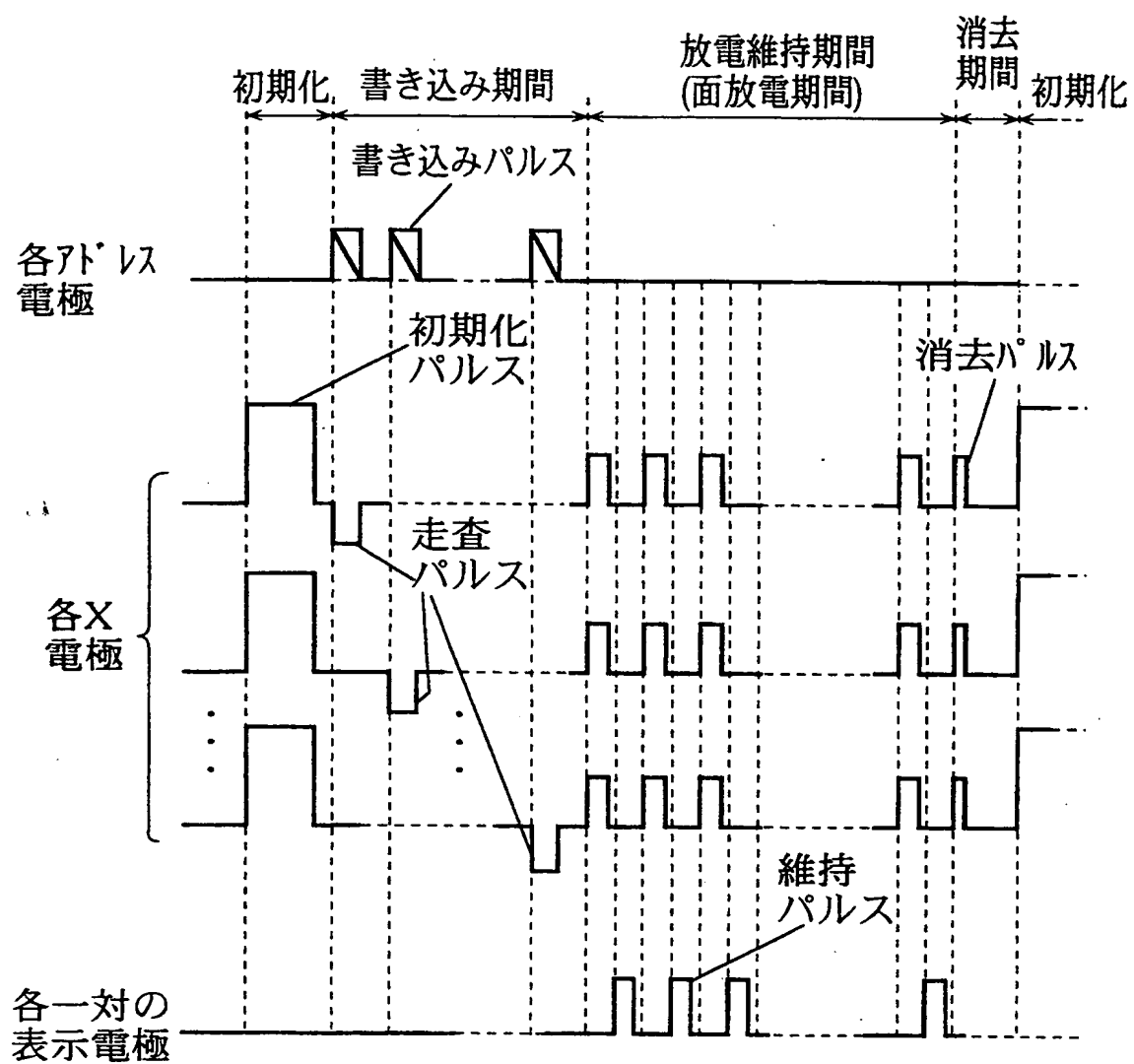


図 3



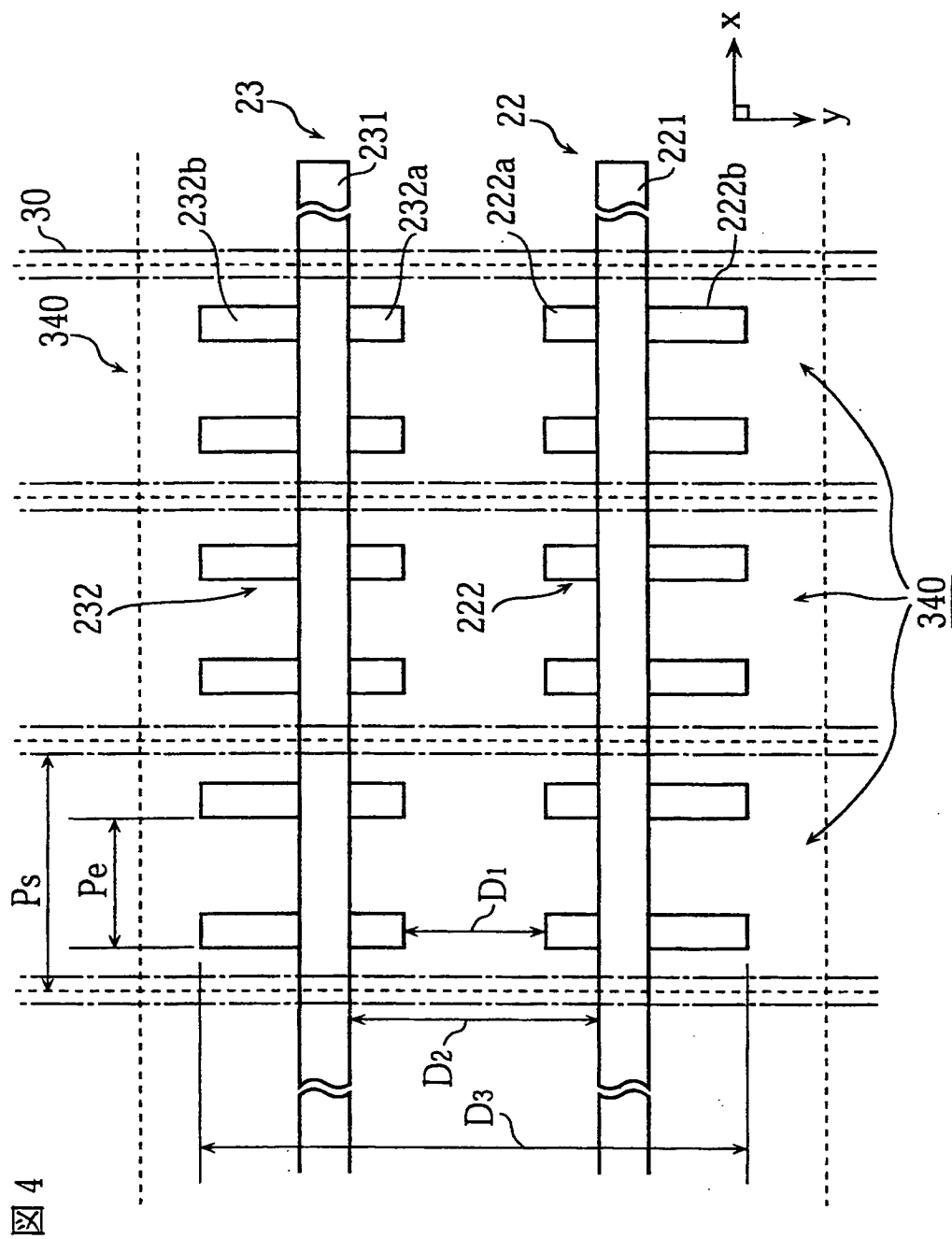
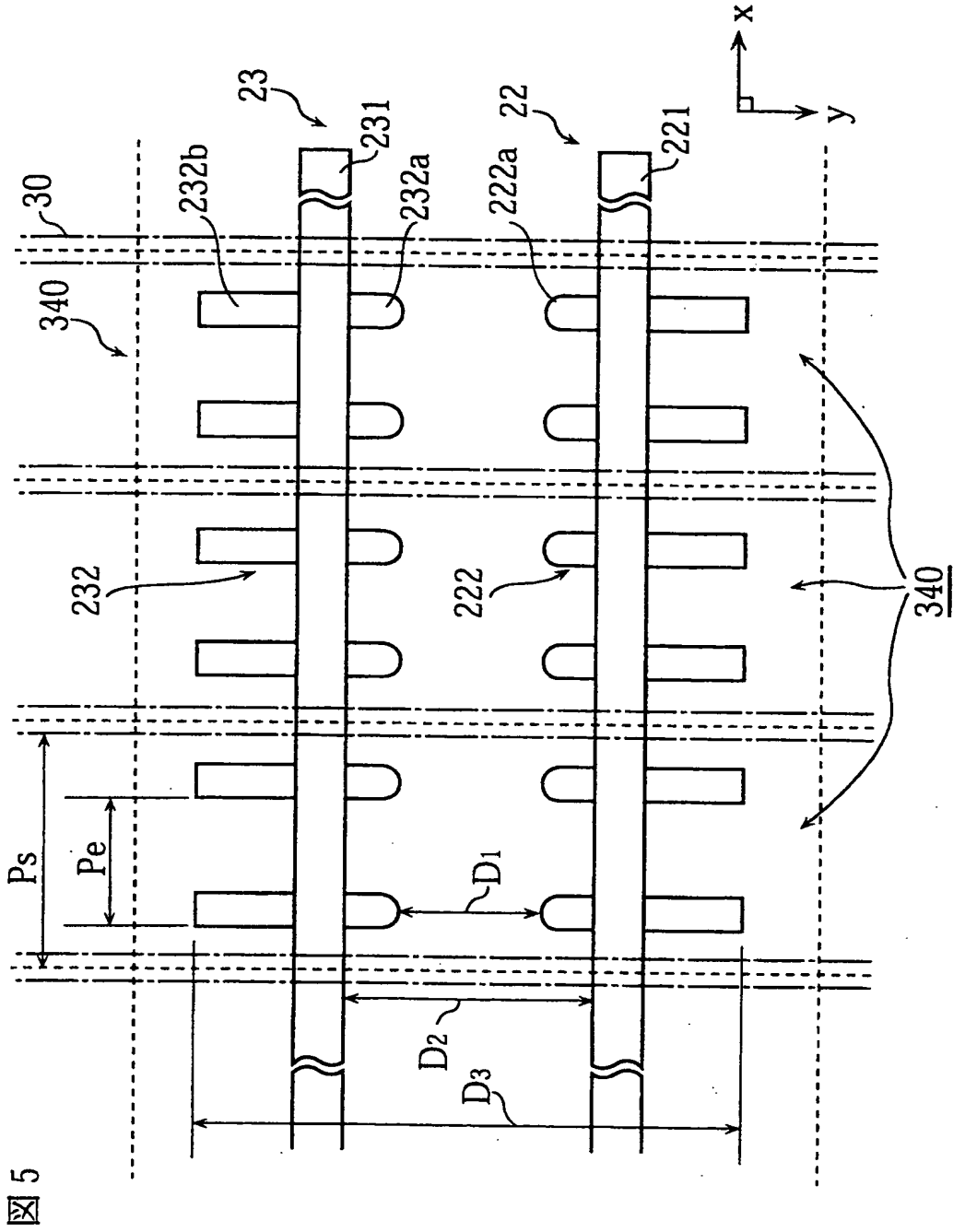


図 4



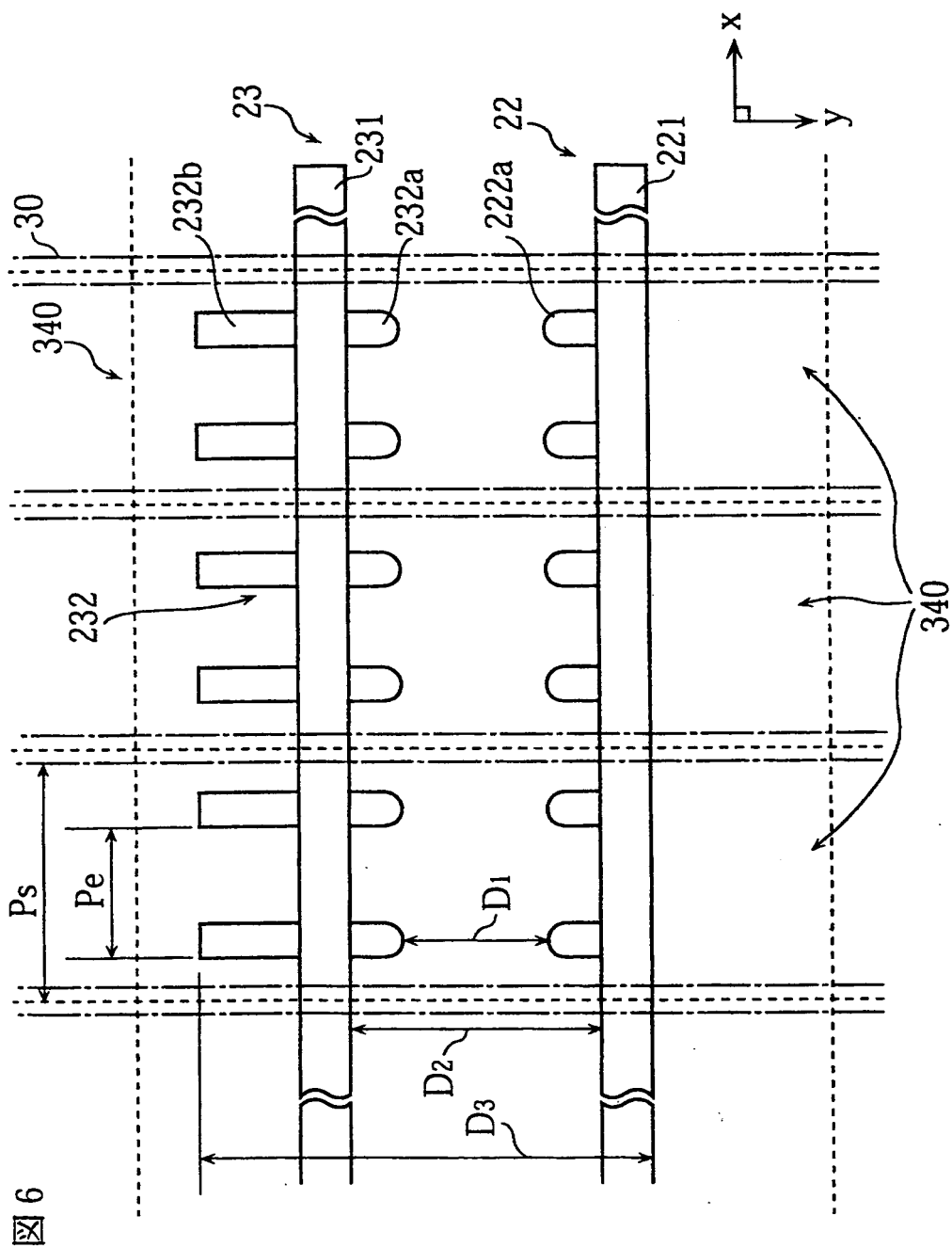
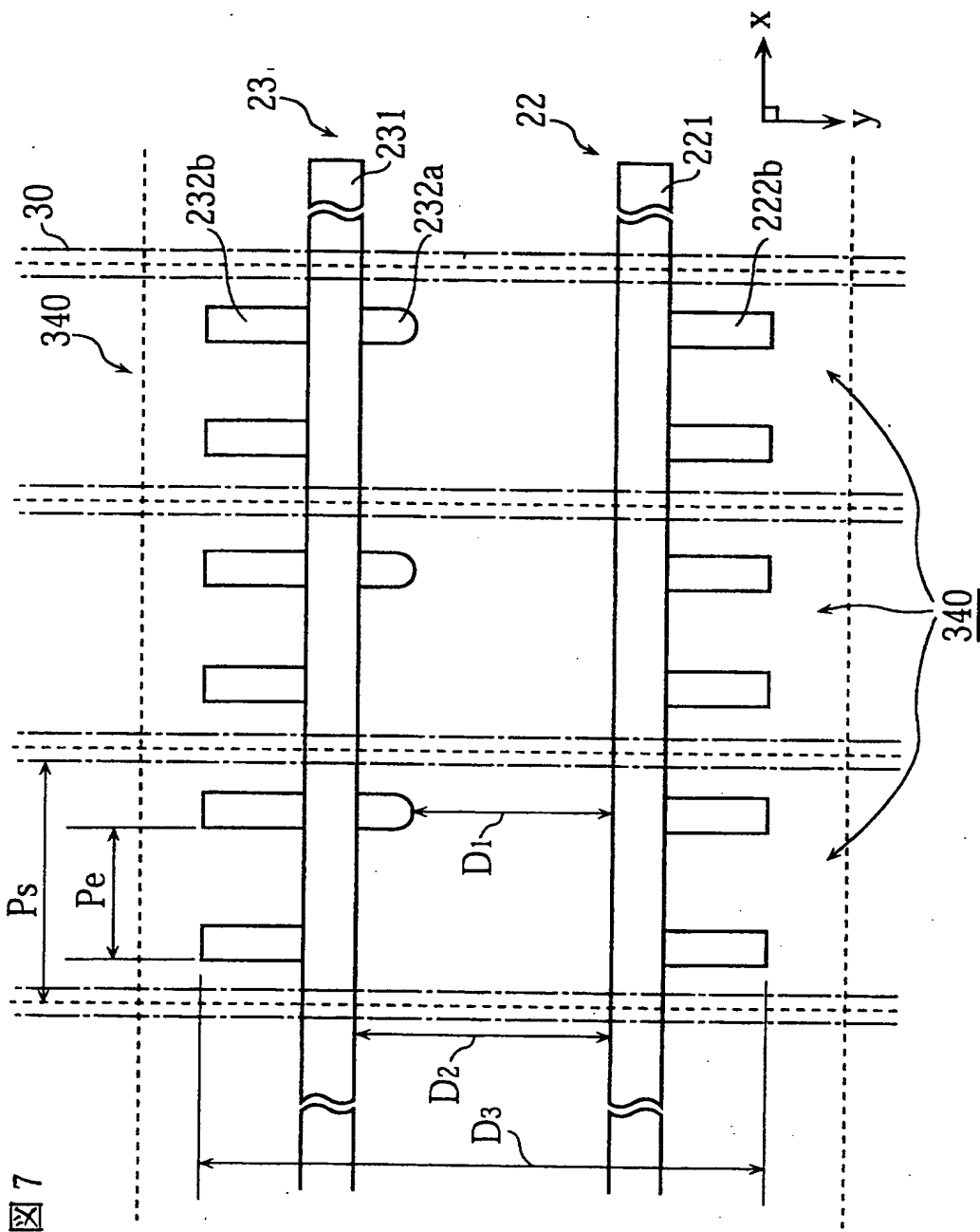


FIG 6



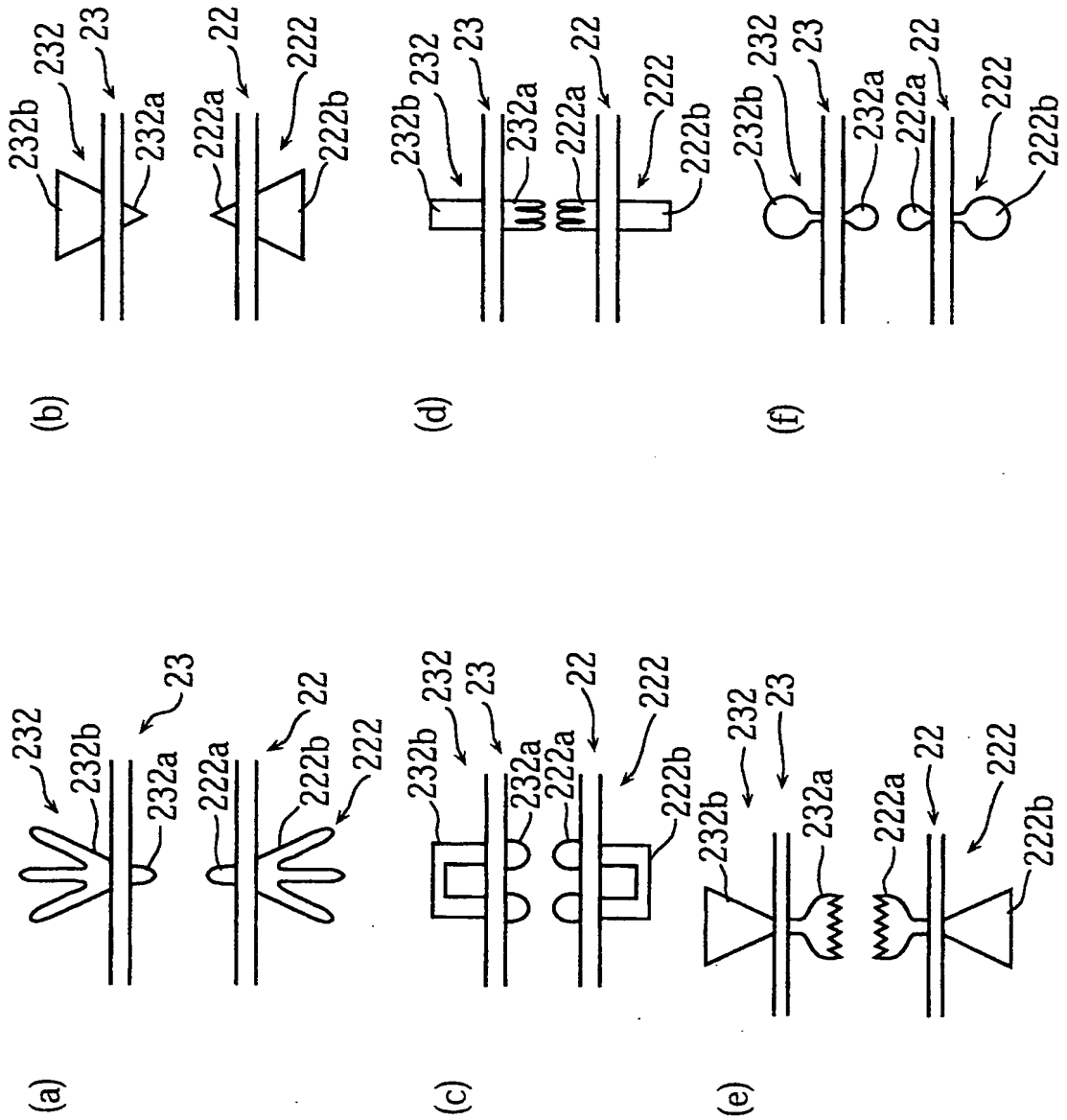


図 8

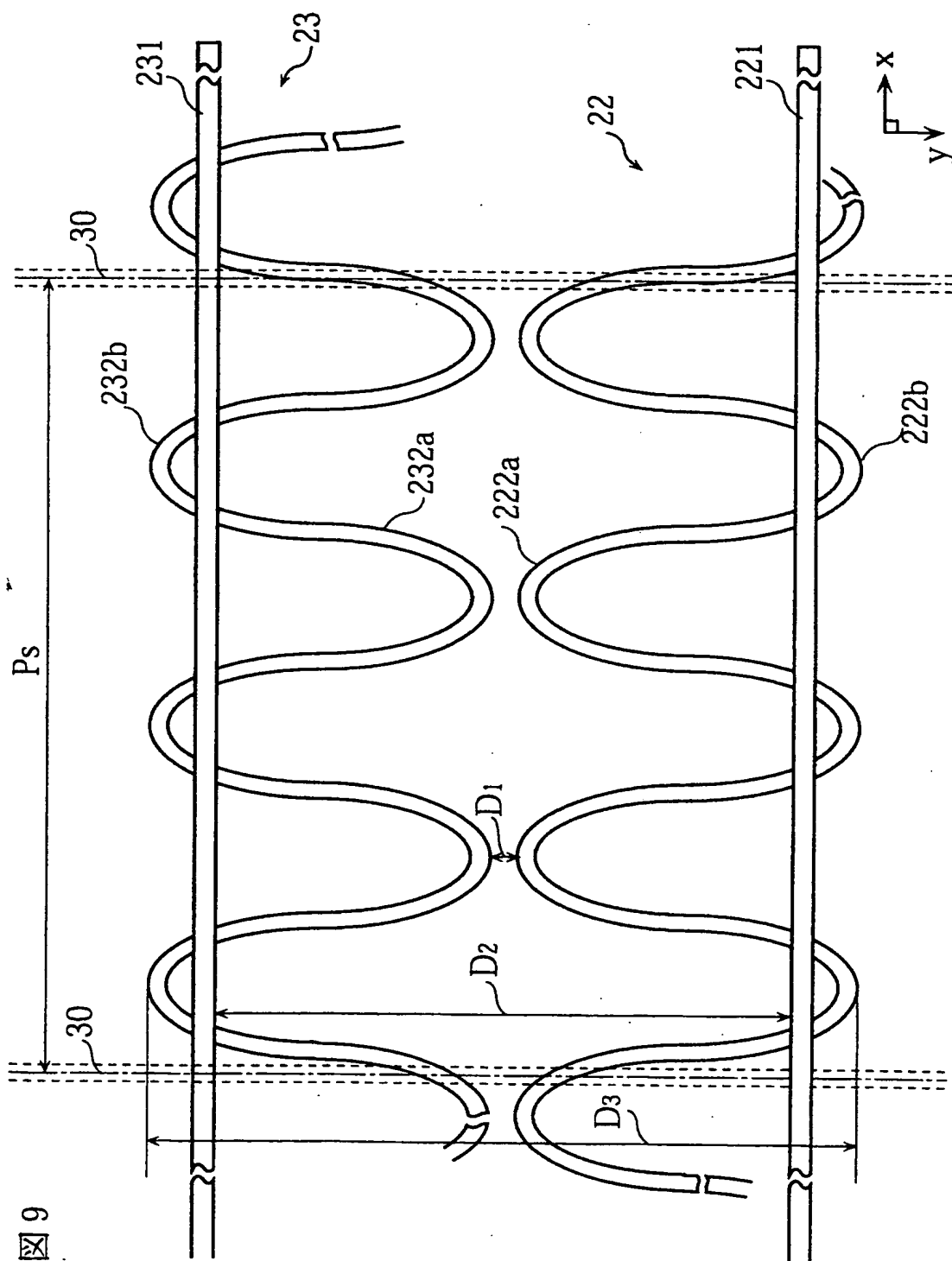


図 9

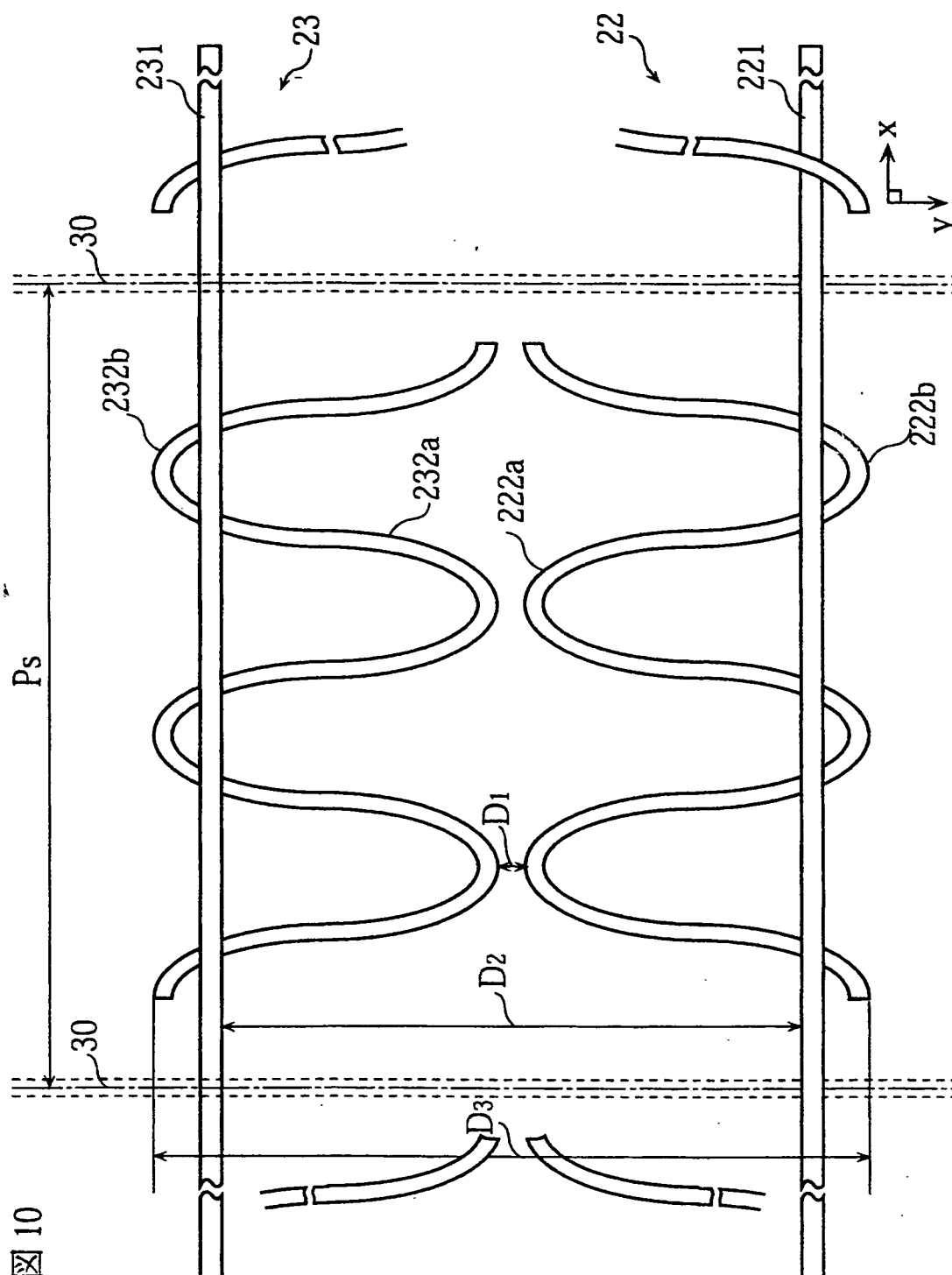


図 10

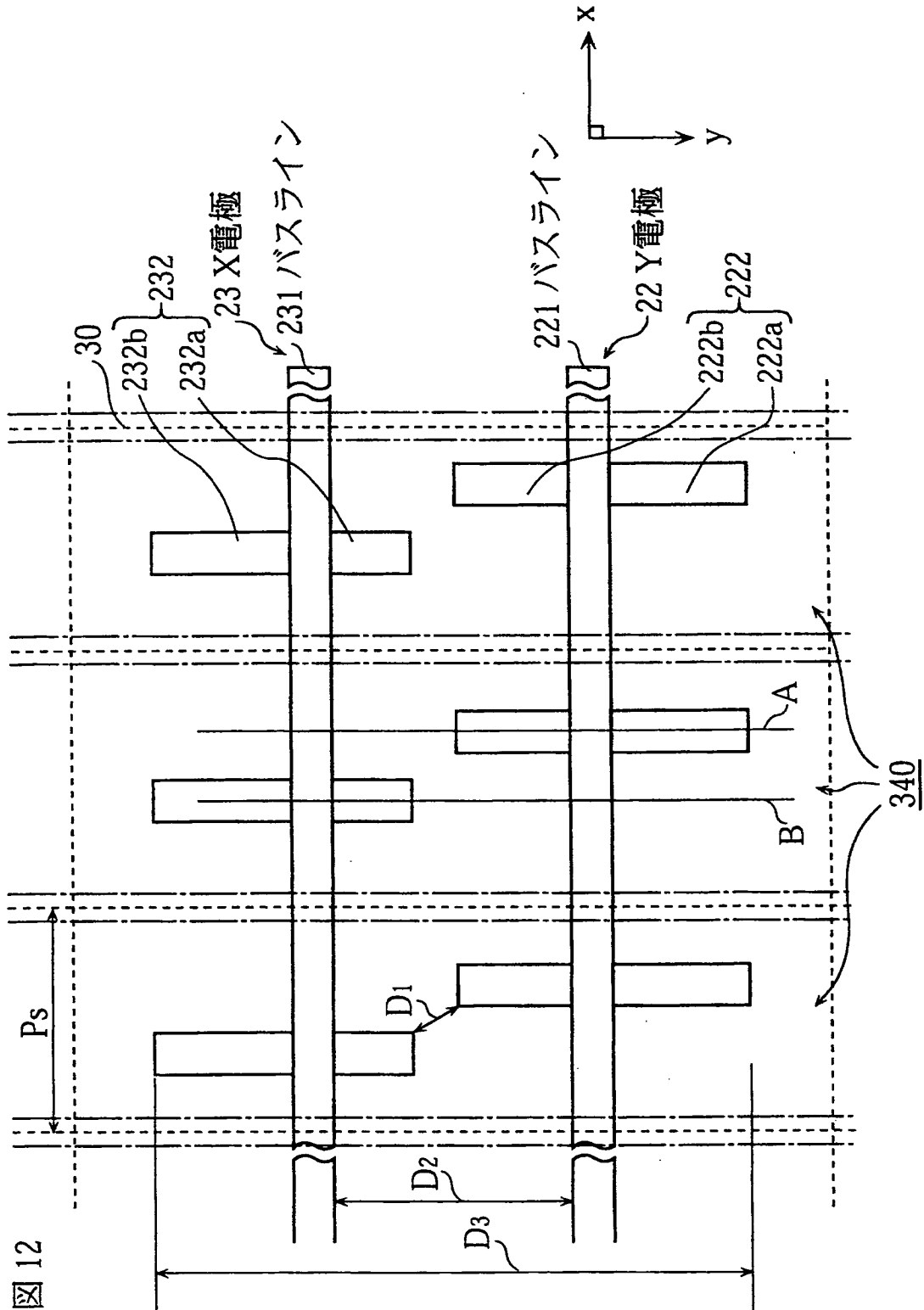
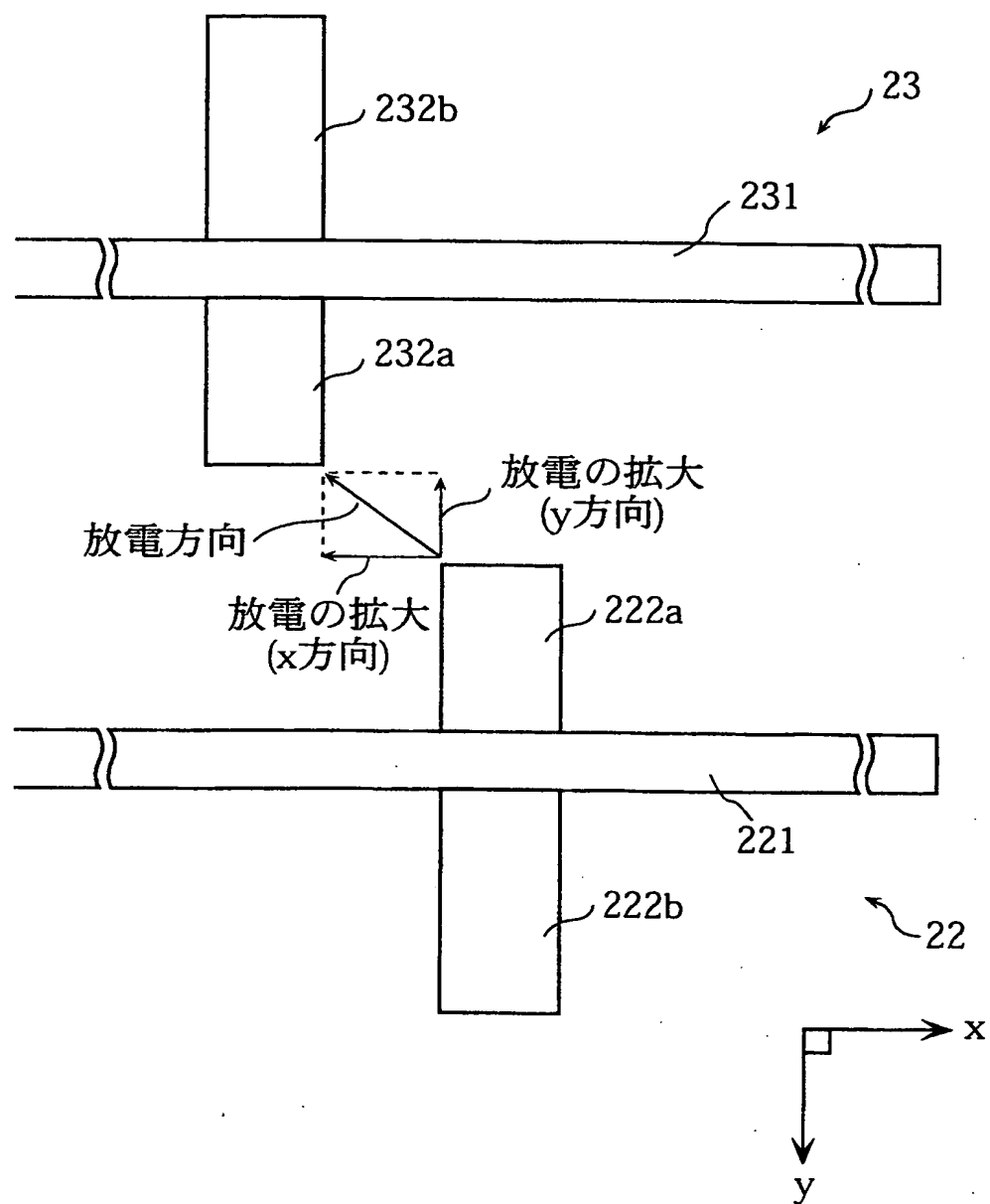
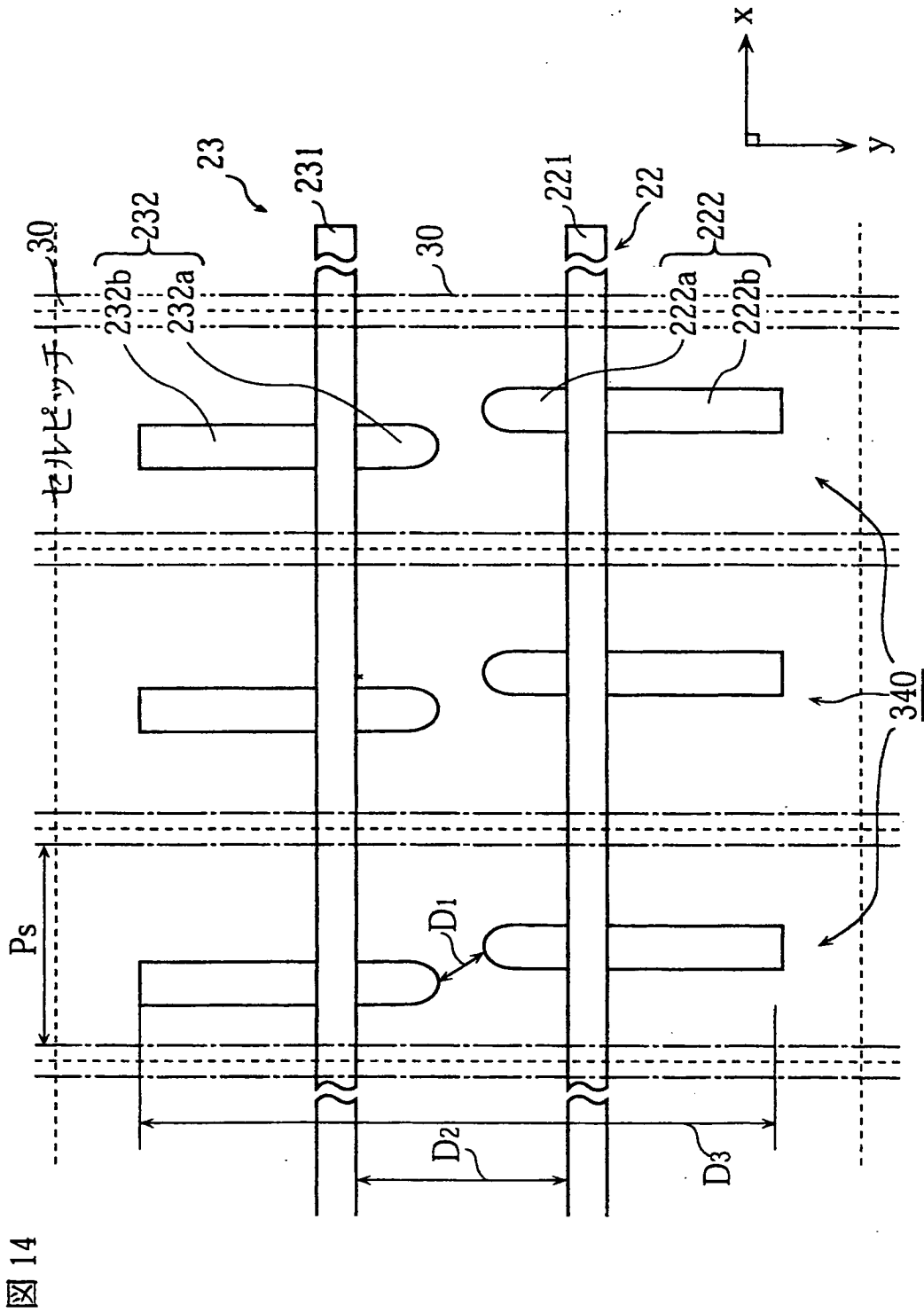
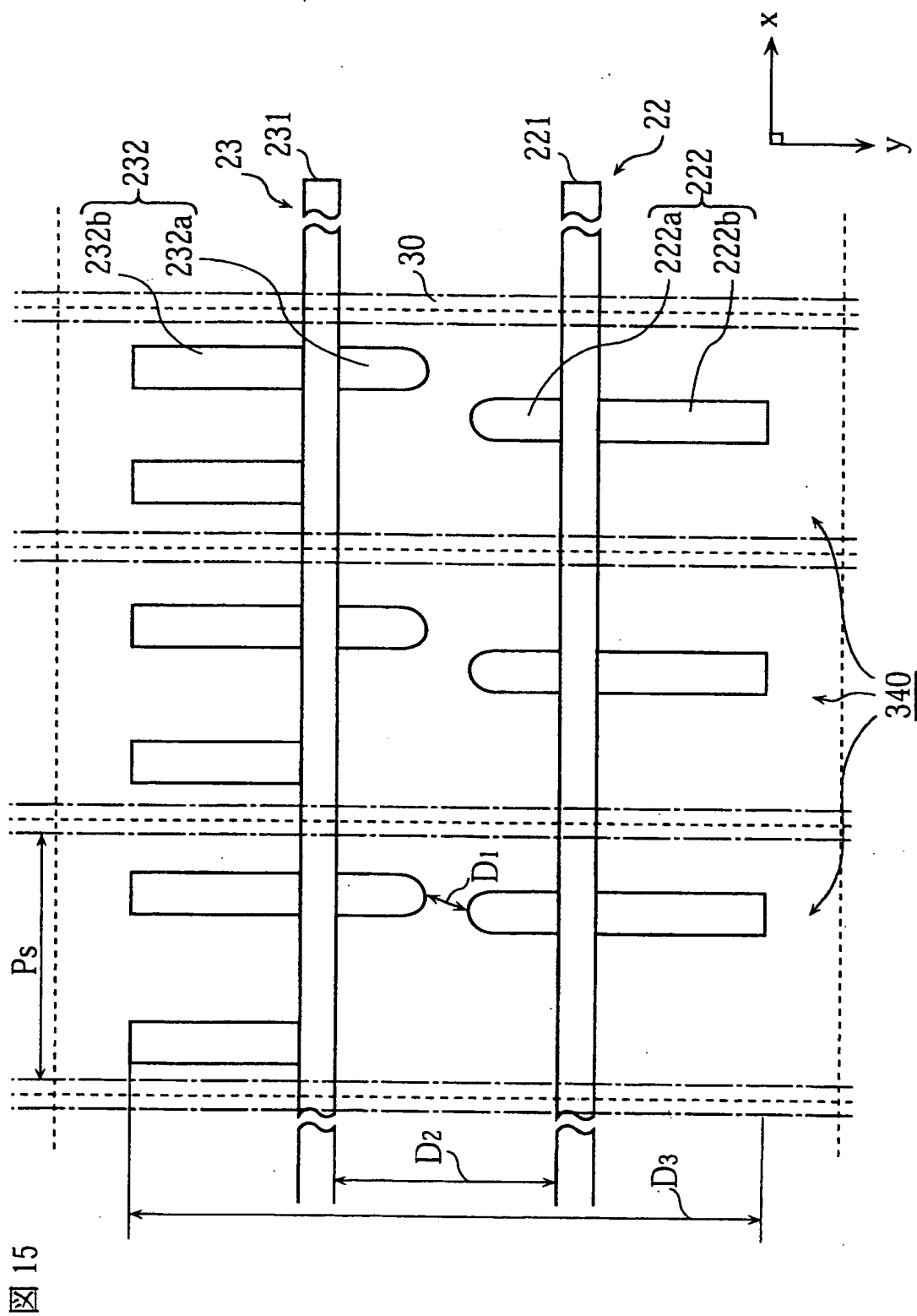


図 13







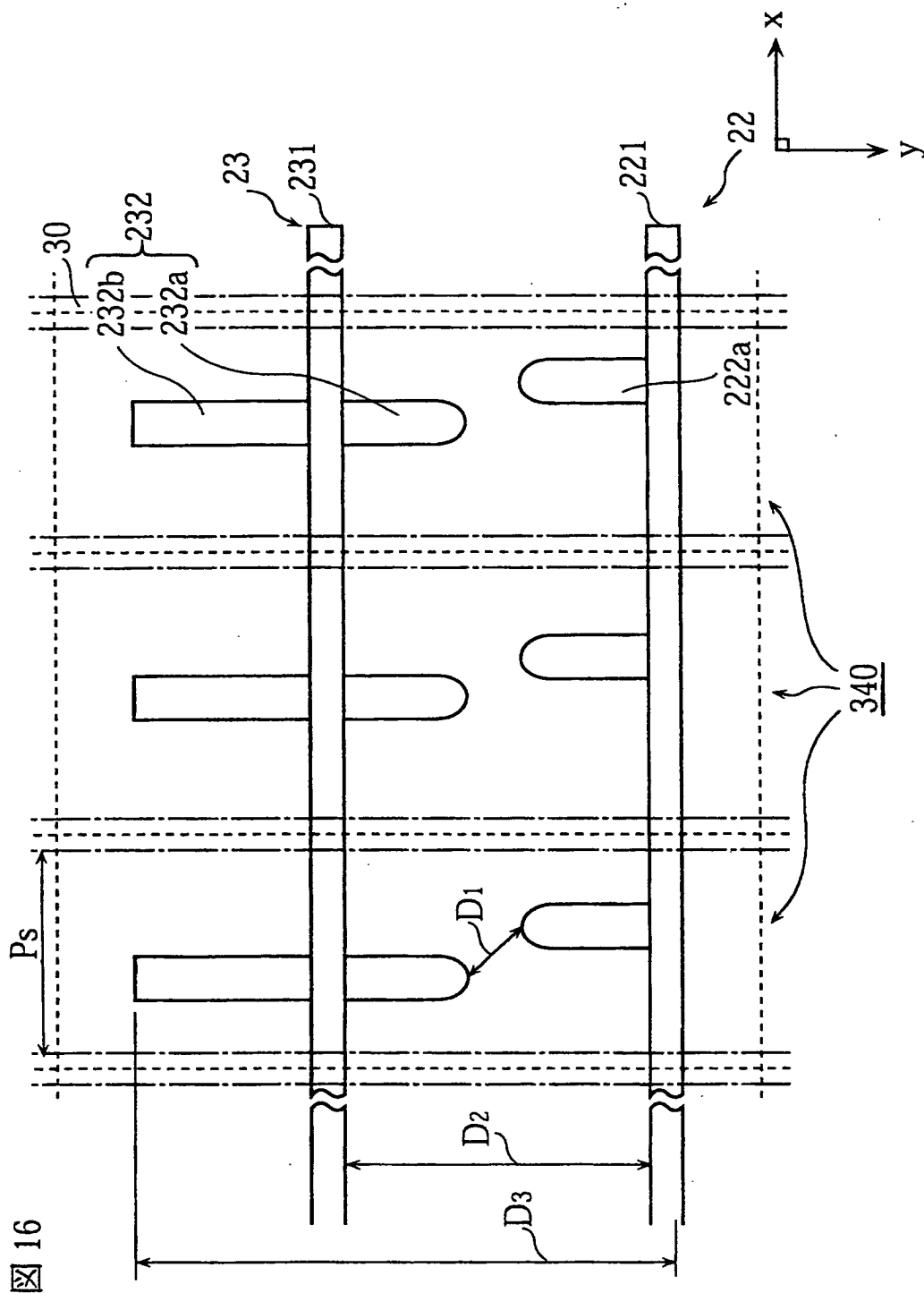


图 17

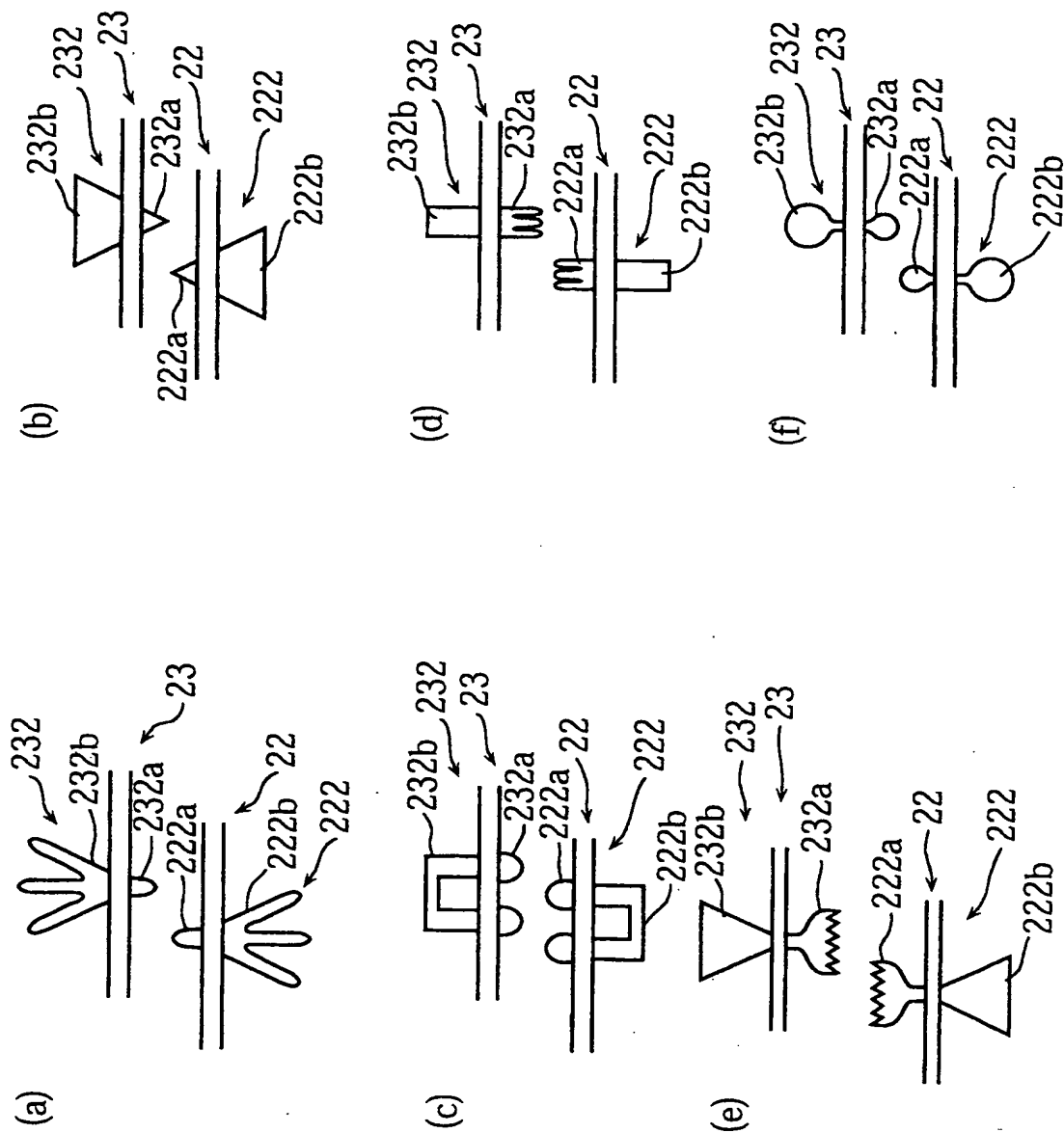


図 18

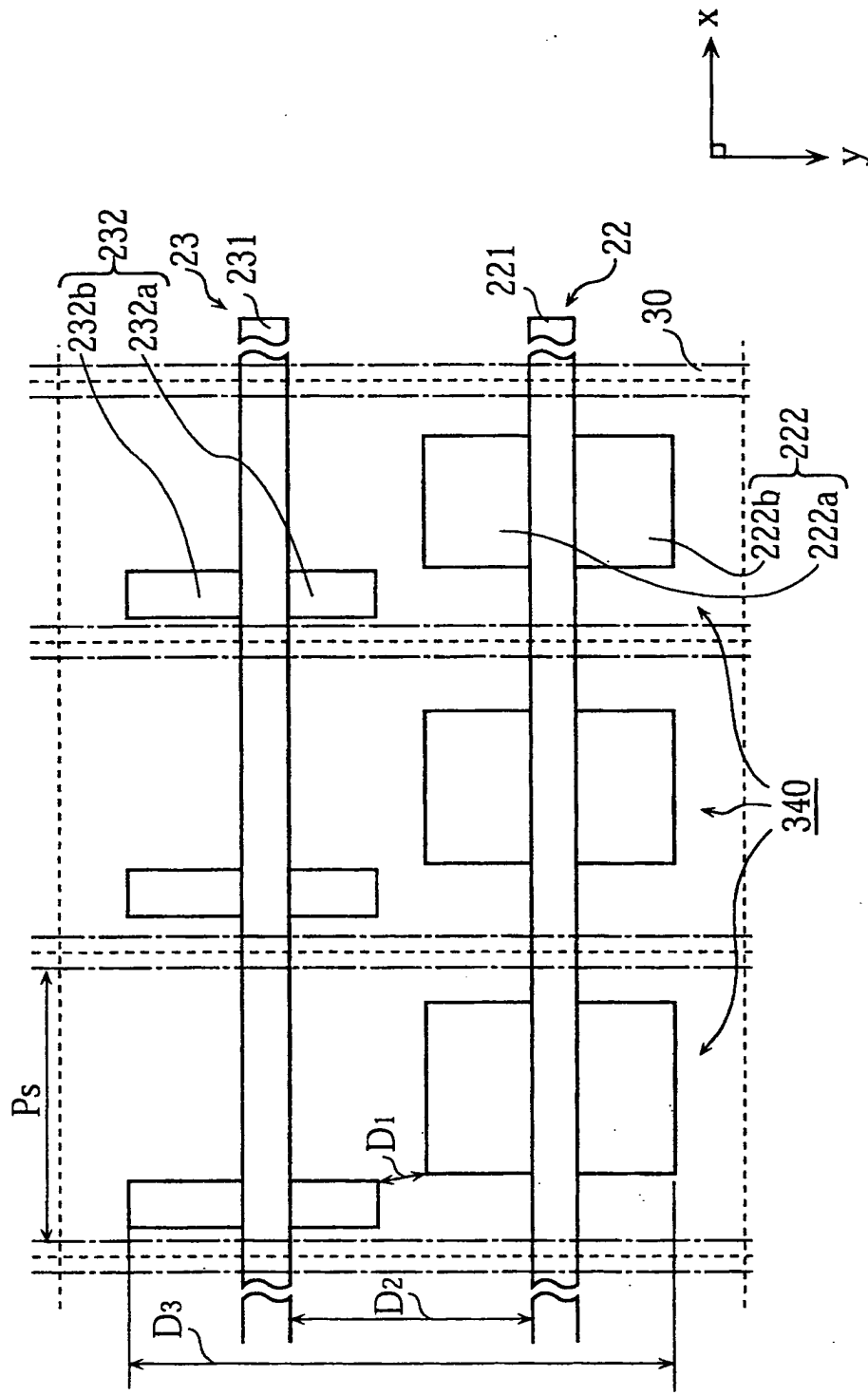


図 19

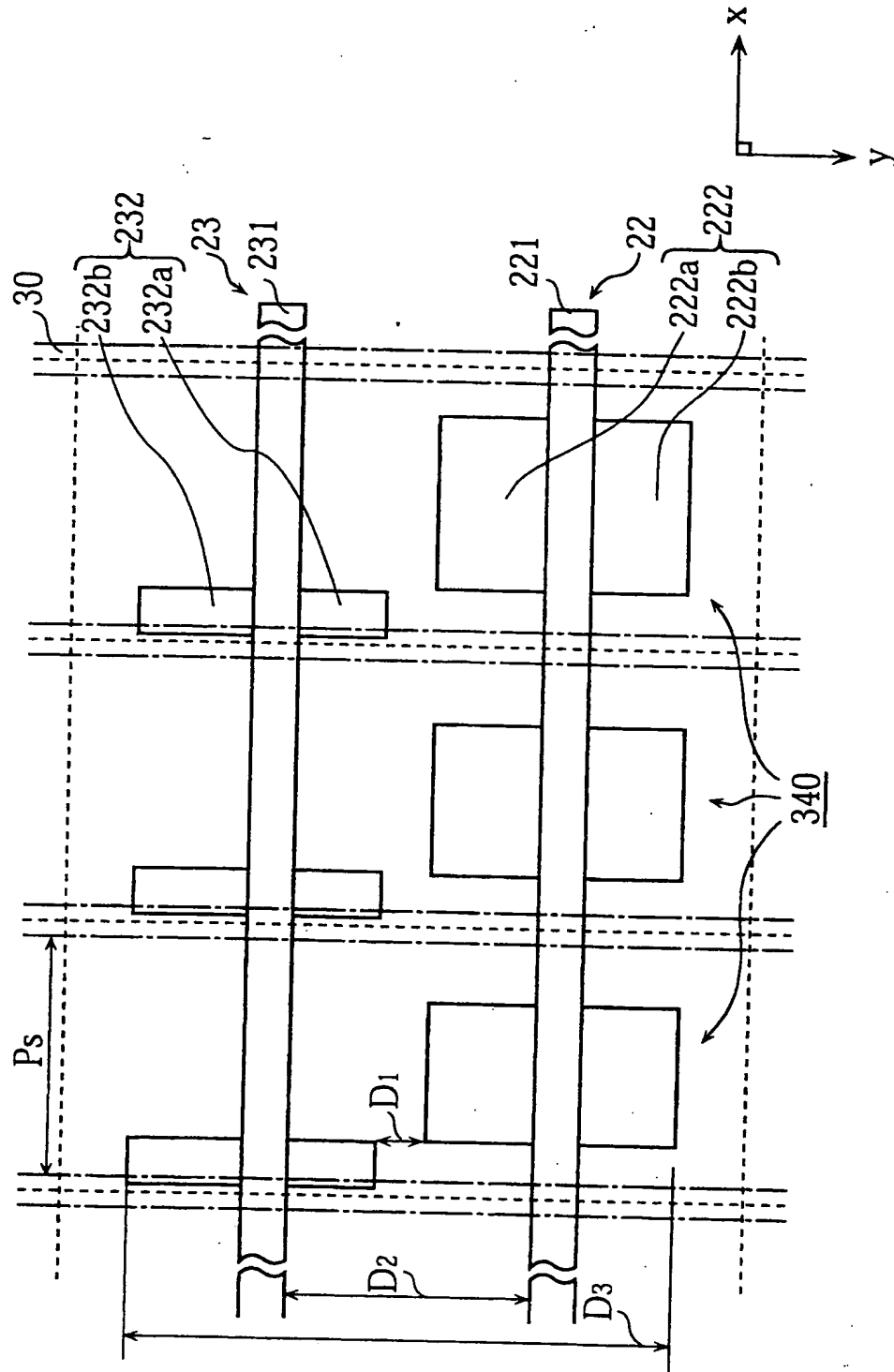
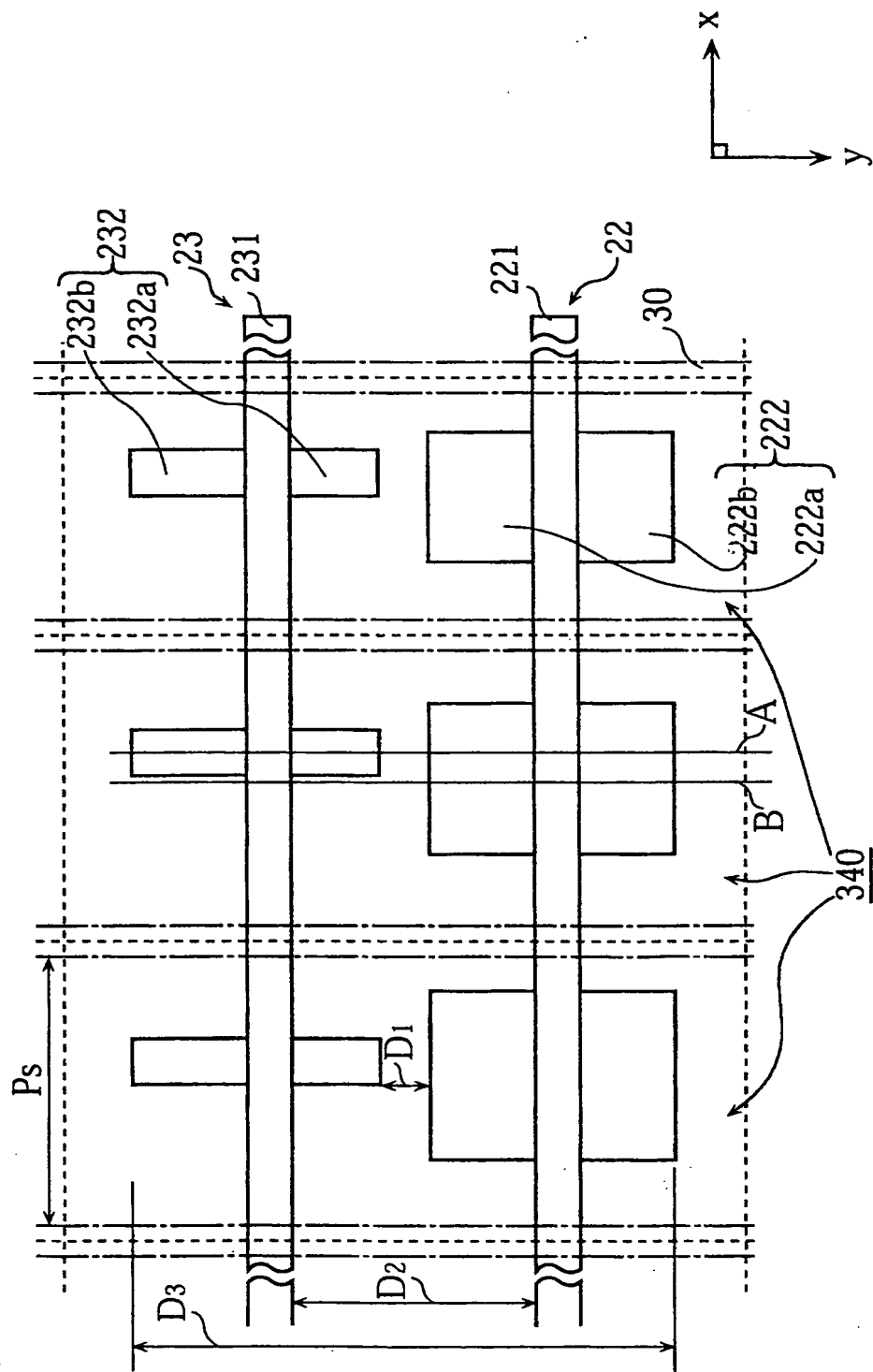
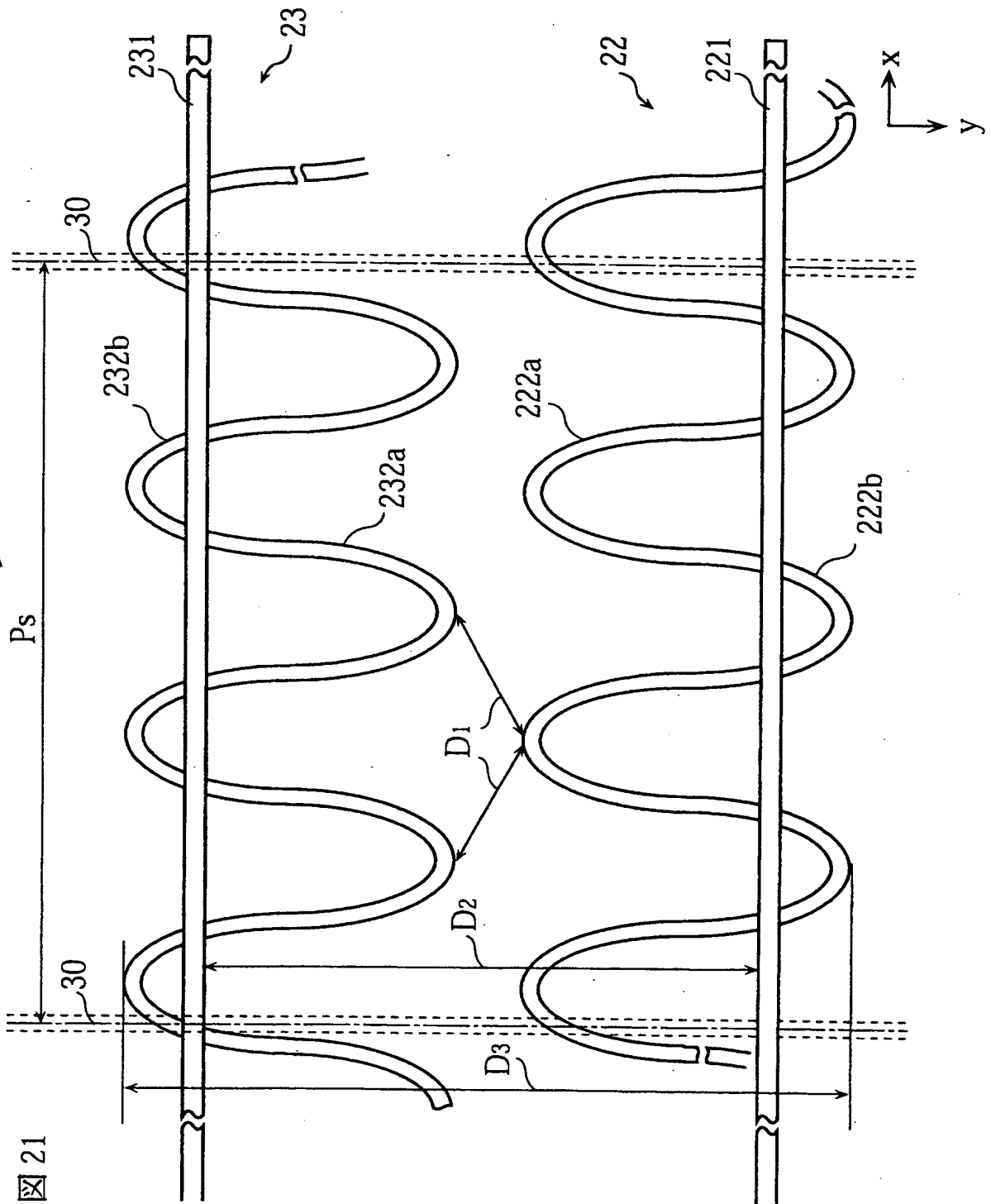


図 20





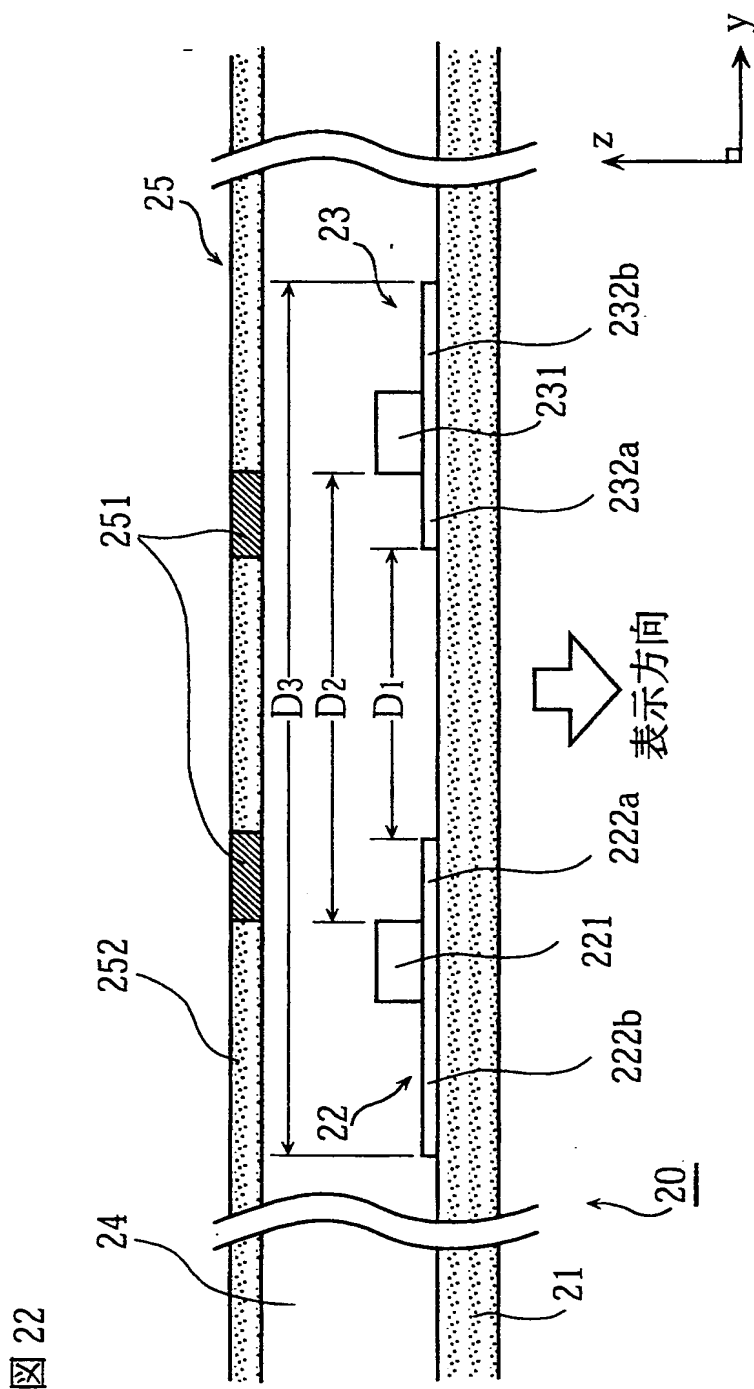


図 23

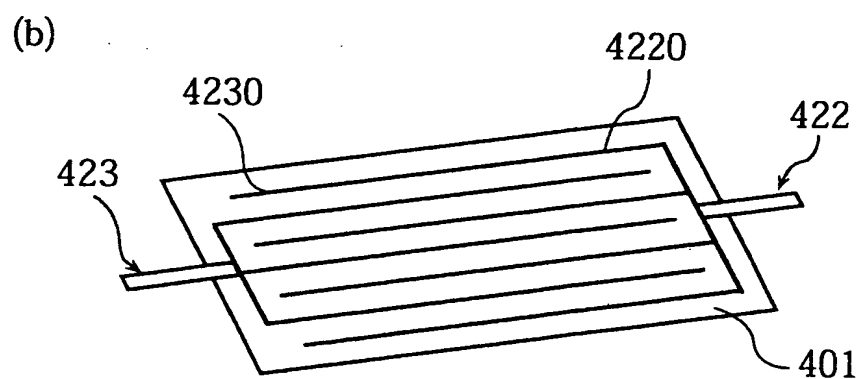
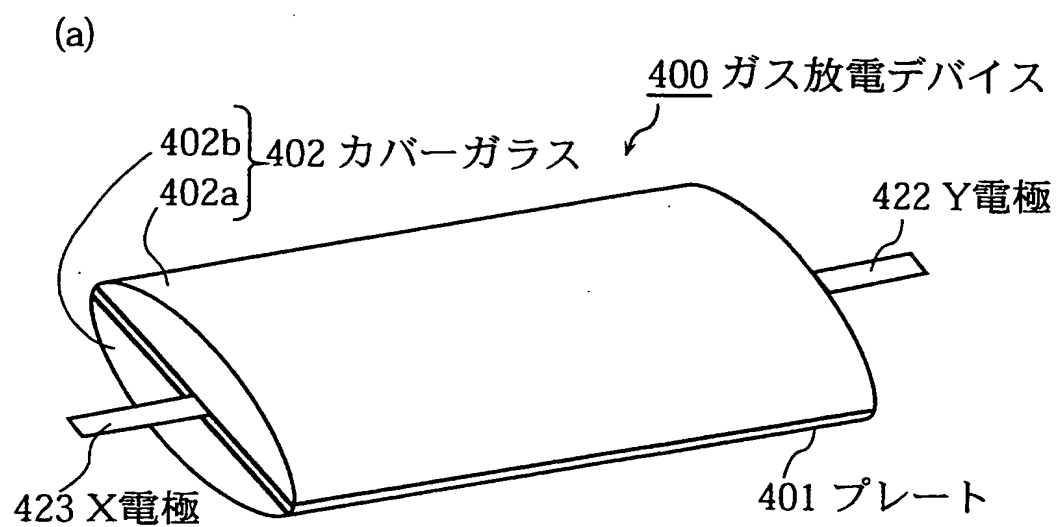
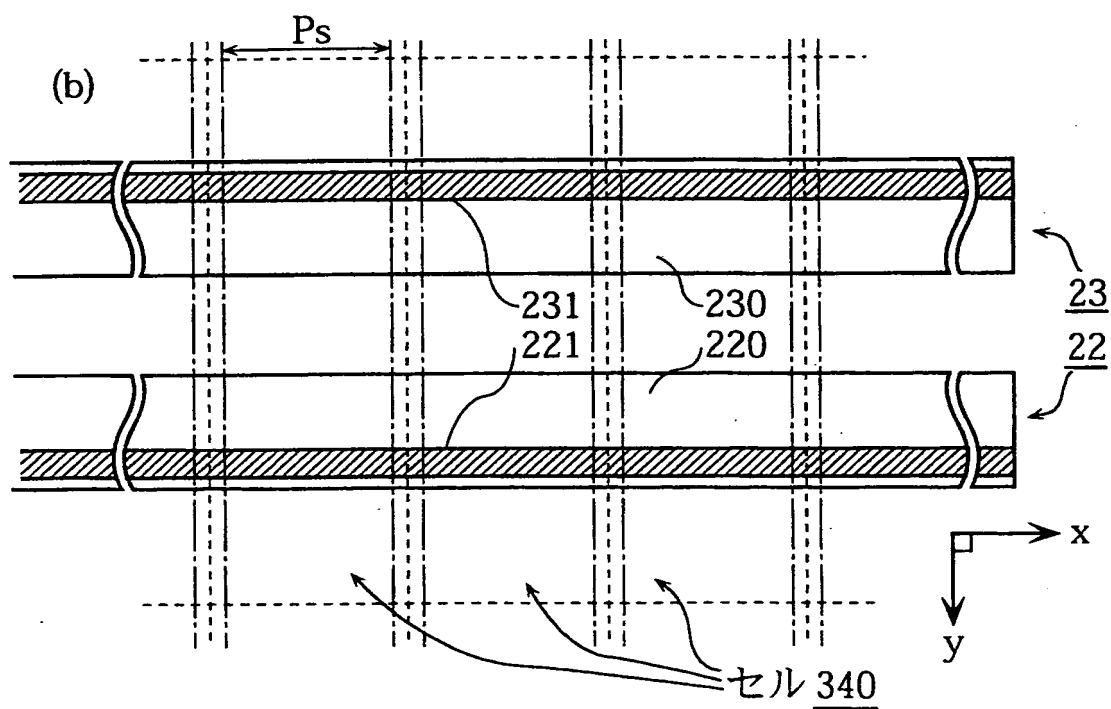
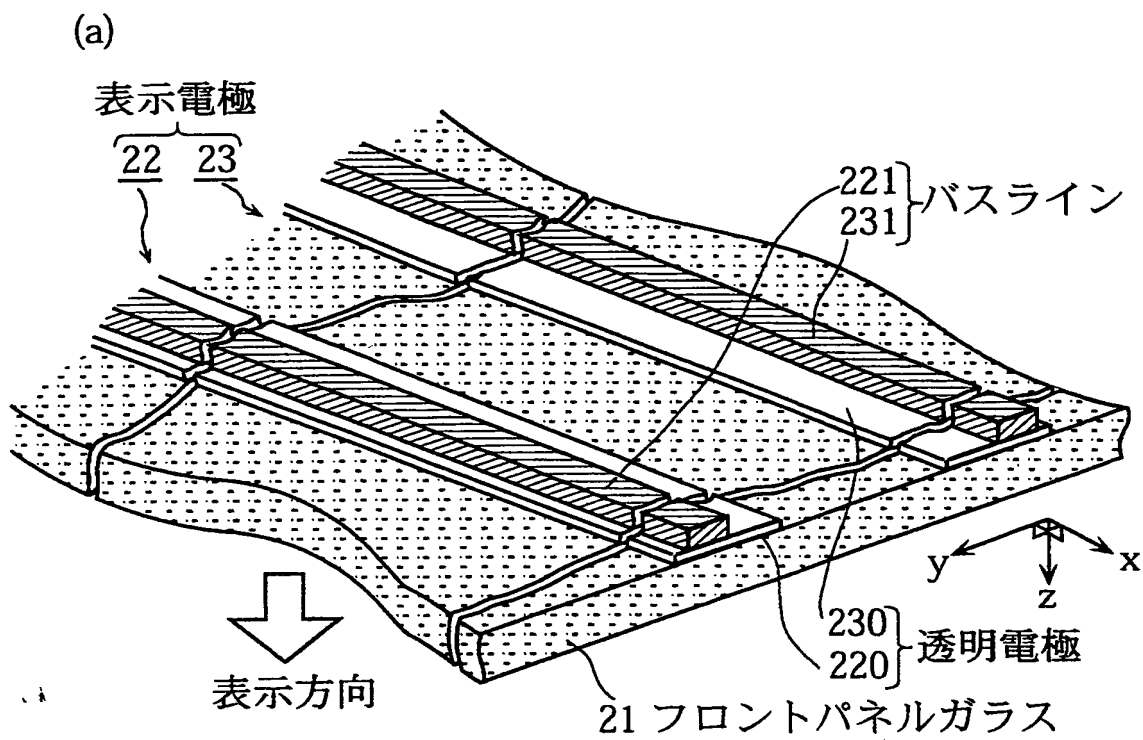


図 24



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00281

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC.C1⁷ H01C11/02, H01J9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC.C1⁷ H01C11/02, H01J9/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 2-148645, A (Fujitsu Limited), 07 June, 1990 (07.06.90), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1, 3, 7, 36, 38
X	JP, 9-231907, A (Fujitsu Limited), 05 September, 1997 (05.09.97), Full text; Fig. 1, 4 (Family: none)	1, 3, 6, 7, 10, 13, 14, 18, 21, 25, 27, 36, 38
X	US, 5587624, A (Pioneer Electronic Corporation), 31 October, 1995 (31.10.95), Full text; Fig. 4 & JP, 7-288087, A	28-33, 36
X	JP, 8-95500, A (NORITAKE CO., LIMITED), 12 April, 1996 (12.04.96), Full text; Figs. 2 to 7 (Family: none)	1, 7, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 21, 23-27, 36, 38 , 40
Y	JP, 3-250536, A (Fujitsu Limited), 08 November, 1991 (08.11.91), page 3, lower left column to lower right column; Fig. 4 (Family: none)	1-4, 6-15, 18-27 , 34-38, 40

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
10 April, 2000 (10.04.00)

Date of mailing of the international search report
02 May, 2000 (02.05.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00281

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US, 5640068, A (Pioneer Electronic Corporation), 23 January, 1996 (23.01.96), Full text; Figs.10B, 11A	1-4, 6-15, 18-27 , 34-38, 40
A	Full text; Figs.10B, 11A & JP, 8-22772, A	5, 16, 39
Y	JP, 5-290741, A (Pioneer Electronic Corporation), 05 November, 1993 (05.11.93), Full text; Fig. 3 (Family: none)	2, 11, 22, 37
Y	JP, 52-137262, A (Fujitsu Limited), 16 November, 1977 (16.11.77), page 2, upper right column; Fig. 2 (Family: none)	8, 9, 19, 20, 34, 35
Y	JP, 55-143754, A (Fujitsu Limited), 10 November, 1980 (10.11.80), Full text; Figs (Family: none)	9, 20, 35
A	JP, 5-121003, A (NEC Corporation), 18 May, 1993 (18.05.93), Full text; Figs. 1, 3, 4 (Family: none)	8, 9, 19, 20, 34, 35
P, X	JP, 2000-21313, A (Fujitsu Limited), 21 January, 2000 (21.01.00), Full text; Figs. 2 to 4 (Family: none)	1, 4, 6, 7, 36, 38
P, X	JP, 2000-11889, A (Hitachi, Ltd.), 14 January, 2000 (14.01.00), Par. No. [0045]; Figs. 4 to 5 (Family: none)	21-25, 27, 36, 37
P, X	JP, 11-272232, A (Fujitsu Limited), 08 October, 1999 (08.10.99), Par. Nos. [0059]-[0066]; Figs. 19 to 22 (Family: none)	1-3, 7, 36-38

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/00281

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
IPC. C1' H01J11/02, H01J9/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IPC. C1' H01J11/02, H01J9/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2000年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 2-148645, A (富士通株式会社) 7. 6月. 1990 (07. 06. 90) 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1, 3, 7, 36, 38
X	JP, 9-231907, A (富士通株式会社) 5. 9月. 1997 (05. 09. 97) 全文, 図1及び図4 (ファミリーなし)	1, 3, 6, 7, 10, 13, 14, 18, 21, 25, 27, 36, 38

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 04. 00

国際調査報告の発送日

02.05.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大森 伸一

2G

9707

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US, 5 587 624, A (パイオニア株式会社) 31. 10月. 1995 (31. 10. 95) 全文, FIG. 4 & JP, 7-288087, A	28-33, 36
X	JP, 8-95500, A (株式会社ノリタケカンパニーリミテ ド) 12. 4月. 1996 (12. 04. 96) 全文, 図2-7 (ファミリーなし)	1, 7, 10, 12, 13, 14, 17, 18, 21, 23-27, 36, 38, 40
Y	JP, 3-250536, A (富士通株式会社) 8. 11月. 1991 (08. 11. 91) 第3頁左下欄-右下欄, 第4図 (ファミリーなし)	1-4, 6-15, 18- 27, 34-38, 40
Y	US, 5 640 068, A (パイオニア株式会社) 23. 1月. 1996 (23. 01. 96) 全文, FIG. 10B, FIG. 11A	1-4, 6-15, 18- 27, 34-38, 40
A	全文, FIG. 10B, FIG. 11A & JP, 8-22772, A	5, 16, 39
Y	JP, 5-290741, A (パイオニア株式会社) 5. 11月. 1993 (05. 11. 93) 全文, 図3 (ファミリーなし)	2, 11, 22, 37
Y	JP, 52-137262, A (富士通株式会社) 16. 11月. 1977 (16. 11. 77) 第2頁右上欄, 第2図 (ファミリーなし)	8, 9, 19, 20, 34, 35
Y	JP, 55-143754, A (富士通株式会社) 10. 11月. 1980 (10. 11. 80) 全文, 図面 (ファミリーなし)	9, 20, 35
A	JP, 5-121003, A (日本電気株式会社) 18. 5月. 1993 (18. 05. 93) 全文, 図1, 3, 4 (ファミリーなし)	8, 9, 19, 20, 34, 35
P, X	JP, 2000-21313, A (富士通株式会社) 21. 1月. 2000 (21. 01. 00) 全文, 図2-4 (ファミリーなし)	1, 4, 6, 7, 36, 38
P, X	JP, 2000-11889, A (株式会社日立製作所) 14. 1月. 2000 (14. 01. 00) 段落番号【0045】, 図4-5 (ファミリーなし)	21-25, 27, 36, 37
P, X	JP, 11-272232, A (富士通株式会社) 8. 10月. 1999 (08. 10. 99) 段落番号【0059】-【0066】, 図19-22 (ファミリーなし)	1-3, 7, 36-38